

66-7.

**ATOOMKRACHTCENTRALE TE DOEL**

---

**MOD. 234**

---

**Verslag der uit gevoerde proeven**

## INHOUDSTAFEL.

	<u>bladz.</u>
<b>1. INLEIDING.</b>	<b>1</b>
1.1. Opdracht	1
1.2. Doel der studie	1
1.3. Model	1
<b>2. DE UITGEVOERDE PROEVEN.</b>	<b>3</b>
2.1. Het meten van het recycleren van het koelwater	3
2.2. Resultaten der metingen	4
A. Resultaten der metingen zonder rekening te houden met de temperatuursverhoging van 8° C van het koelwater.	5
B. Resultaten der metingen rekening houdend met een temperatuursstijging van 8° C van het afgevoerde koelwater.	6

## **1. INLEIDING.**

### **1.1. Opdracht.**

De opdracht tot deze modelstudie werd gegeven door de N. V. Traction et Electricité welke in opdracht en voor rekening van Synatom (Syndicat des Centrales Atomiques) handelt.

De studie werd beheerd door een contract tussen de Heer Minister van Openbare Werken te Brussel te ener zijde en de opdrachtgever ter andere zijde.

### **1.2. Doel der studie.**

Het doel der studie werd uiteengezet tijdens een vergadering op het Waterbouwkundig Laboratorium te Borgerhout en bevestigd in het schrijven van de N. V. Traction et Electricité van 10.1.1966.

Er werd overeengekomen in het bestaande groot Scheldemodel (Mod. 119 genaamd), dat hiervoor speciaal zou uitgerust worden, oriëntatieproeven uit te voeren betreffende het eventueel recycleren van koelwater tussen afvoer en watervang der ontworpen atoomkrachtcentrale te Doel (bijlage 1), hierbij dient met de opgegeven temperatuursstijging van circa 8° C van het koelwater eventueel rekening gehouden te worden.

De plannen CN 1-0-023 en CN 1-0-024 werden door de opdrachtgever aan het Waterbouwkundig Laboratorium overgemaakt.

### **1.3. Model.**

Voor de proeven werd het groot Scheldemodel (Mod. 119) weergevende het gedeelte der Westerschelde gaande van Hansweert, afwaarts modeluiteinde, tot de toegangsgeulen der Boudewijn- en Fr. Van Cauwelaertsluizen, opwaarts modeluiteinde, gebezigt (bijlage 2).

Dit model heeft volgende schalen :

horizontale schaal	:	3/1000
vertikale schaal	:	1/100
snelheidsschaal	:	1/10
tijdsschaal	:	3/100
debietsschaal	:	3/1.000.000

De getijbeweging in dit model wordt automatisch opgewekt en is gelijkvormig met de natuur.

Dit model, gebezigd voor het bestuderen van de normalisatiewerken der Westerschelde, is met een beweegbare bodem bestaande uit polystyreenkorrels uitgerust.

Voor het uitvoeren van hogervermelde proeven was het om modeltechnische redenen noodzakelijk opwaarts de Nederlands-Belgische grens deze beweegbare bodem te vervangen door een vaste bodem, terwijl het model speciaal moest uitgerust worden. Hierbij werd rekening gehouden met de hiernavolgende gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

1°) Maximaal koelwaterdebiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ .

2°) Toelaatbare snelheid van 1 m/sec aan de inlaat, gelegen in een horizontaal vlak op N.K.D. - 2m00.

Toelaatbare snelheid van 3 m/sec aan de afvoer, gelegen in een horizontaal vlak op N.K.D. - 4m00, snelheid welke eventueel kan vallen tot 1 m/sec.

De speciale modeluitrusting noodzakelijk voor het uitvoeren van de proeven is afgebeeld op bijlage 3.

Een pompinstallatie, uitgerust met debietmeter, zuigt langs de inlaat het gewenste debiet uit het model en voert dit af naar het modelreservoir. De aanzuigleiding is voorzien van aftapkraan voor regelmatige monsternamen.

Een tweede pompinstallatie, eveneens uitgerust met debietmeter, zuigt een gelijkaardig debiet uit een watertank en steekt dit langs een van de geschetste afvoeren in het model. Deze tank werd op voorhand gevuld met water komende uit het model, waaraan vervolgens een kleurstof wordt toegevoegd, in onderhavig geval rhodamine B, en waarvan de temperatuur overeenkomt ofwel met de temperatuur van het water dat in het model in circulatie is, ofwel met een temperatuur welke 8° C hoger gelegen is. Het opwarmen van het water gebeurde met behulp van elektrische indompelcellen welke het water in de tank op de gepaste temperatuur brengen en waarvan de homogeniteit verzekerd wordt met behulp van roerinstallatie.

Zoals kan opgemerkt worden werken in het model de inlaat en de afvoer als afzonderlijke circuits en wordt het water afgetapt aan de inlaat niet terug naar de afvoer gepompt.

Ter illustratie geeft de foto 1 een zicht op de rivierbodem met de inplanting van de inlaat en van de verschillende afvoeropeningen. Foto 2 geeft een beeld van de beide pompinstallaties, terwijl foto 3 een zicht geeft van de debietmeter welke in de stuwleiding van elke pomp is ingebouwd.

## 2. DE UITGEVOERDE PROEVEN.

### 2.1. Het meten van het recycleren van het koelwater.

Zoals hogervermeld was voorafgaandelijk aan het afvoerwater, komende van de tank, een kleurstof (rhodamine B) toegevoegd. Het lichttransmissie- of absorptievermogen van het modelwater en van het koelwater komende van de tank wordt vooraf bij de aanvang van elke proef bepaald.

Zo er recyclage optreedt wordt een gedeelte van het afgevoerde koelwater langs de inlaat terug aangezogen; door regelmatige monsternamen (circa om de 15' natuur) kan het lichttransmissie- of absorptievermogen van dit aangezogen water bepaald worden, vermogen

dat een maatstaf is voor het recycleren en hetwelk kan uitgedrukt worden in procent afvoerwater aanwezig in het aangezogen water of in graden temperatuursstijging van het aangezogen water.

Dit transmissie- of absorptievermogen werd bepaald door middel van een colorimeter die vooraf op een welbepaalde golflengte ingesteld werd.

De foto's 4 tot en met 7 geven een duidelijk beeld van de meting :

- foto 4 : nemen van het watermonster.
- foto 5 : klaarmaken van een proefbuisje.
- foto 6 : inbrengen van het proefbuisje in de colorimeter.
- foto 7 : colorimeter met de naaldaflezing van het transmissie- of absorptievermogen.

## 2.2. Resultaten der metingen.

In principe werden alle metingen uitgevoerd met een gemiddeld getij, daar de inlaat opwaarts de afvoer voorzien wordt bestaat er geen gevaar van recycleren tijdens de ebduur en werden de metingen bijgevolg hoofdzakelijk geconcentreerd op de vloedduur.

De bijlagen 4 tot en met 6 zijn situatieplannen weergevend de inlaat en de verschillende afvoerinstallaties welke onderzocht werden.

De secties der inlaat- en afvoeropeningen werden zo gekozen dat aan de ingang, respectievelijk de uitgang, de gemiddelde snelheden van het water ongeveer 1 m/sec en 3 m/sec bedroegen. Daar de geplande strekdam over de Plaat en Schaar van den Ouden Doel nog niet gerealiseerd is, werden proeven uitgevoerd met en zonder strekdam om ook de invloed op het recycleren daarvan te kennen.

Proeven werden uitgevoerd met een koelwaterdebiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  (twee inlaat- en afvoeropeningen) en met een koelwaterdebiet van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  (één enkele inlaat- en afvoeropening).

Wat de hiernavolgende proeven aangaat dient er opgemerkt te worden : het feit dat het model vertrokken is (vertrekking 3.33) zal medebrengen dat bepaalde schaaffecten zullen optreden o. a. de uitspreiding, vooral horizontaal gezien, van een bepaalde watermassa in de watermassa van het model zal afwijken van hetgeen zich in de natuur gaat voordoen. Om deze schaaffecten nader te bepalen zouden proeven moeten uitgevoerd worden in gelijkaardige modellen maar telkens met verschillende vertrekingsgraad.

A. Resultaten der metingen zonder rekening te houden met de temperatuursverhoging van 8° C van het koelwater.

De bijlagen 7 tot en met 10 geven een reeks metingen met en zonder strekdam en met een debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  respectievelijk  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  voor afvoerpunten weergegeven op bijlage 4.

Hieruit blijkt dat :

- 1°) het gedeeltelijk recycleren vermindert naarmate de afvoer meer naar afwaarts is gelegen.
- 2°) het recycleren rechtstreeks evenredig is met het koelwaterdebiet.
- 3°) de strekdam het recyclageproces zal in de hand werken.

Door de geringe waterdekking, vooral rond het tijdstip van L.W., was het nodig voor de goede gang der proeven antivortexvoorzieningen boven de inlaatopeningen aan te brengen.

Er werd in het model nagegaan of het weglaten hiervan de meetresultaten zou kunnen beïnvloeden, daarom werden een reeks vergelijkende proeven uitgevoerd met en zonder antivortexvoorziening. Bijlage 11 toont aan dat de uitslagen hierdoor niet beïnvloed werden.

Bijlage 12 toont aan in hoeverre eenzelfde proef reproduceerbaar is, zoals men hier kan opmerken en ook bij latere proeven (bijlagen 17 en 18) is de onderlinge afwijking slechts van de orde van grootte van enkele procenten.

Ter illustratie geven de bijlagen 12a tot en met 12d fotografische momentopnamen van de voortplanting en de aanzuiging van het afgevoerde koelwater naar de watervang. De ogenblikken der foto-opnamen zijn op de bijlage 12 aangebracht.

Bijlage 13 is nog een proef, deze maal uitgevoerd voor een zware springtij, dit om de invloed van de zwaarte van het getij even na te gaan. Deze krommen dienen vergeleken met één der overeenkomende krommen van de bijlagen 7 en 8. Zoals men kan opmerken is hier een geringere tendens tot recycleren aanwezig, vermoedelijk te wijten aan de grotere debieten welke tijdens een springtij optreden in vergelijking met een gemiddeld tij. Hier zou tevens mogen uit besloten worden dat tijdens een dode tij de tendens tot recycleren groter zal zijn dan gevonden uit de proeven van een gemiddeld tij daar alsdan de debieten kleiner zijn. De bijlagen 14 tot en met 16 geven nog de uitslagen van proeven weer uitgevoerd volgens verschillende varianten van afvoervoorzieningen. Hierbij dient opgemerkt dat voor de inplantingen weergegeven op de bijlagen 14 en 16 de proeven zo werden uitgevoerd dat geen hinderlijke dwarsstromingen voor de scheepvaart ontstaan.

B. Resultaten der metingen rekening houdend met een temperatuursstijging van 8° C van het afgevoerde koelwater.

Eerst en vooral dient er hier aangestipt te worden dat het model werkt volgens de Froudeschaal, daardoor zal de diffusie niet op schaal zijn omwille van het feit dat het Reynoldsgetal niet op schaal is.

Een temperatuursverschil van het water heeft als rechtstreeks gevolg dat er een dichtheitsverschil zal optreden; nu geldt steeds dat voor een model volgens de Froudeschaal de dichtheitsschaal steeds op schaal 1/1 moet zijn, m.a.w. moet voor het temperatuursverschil de schaal 1/1 zijn.

Daar het hier vooral gaat om de invloed van de temperatuursstijging van 8° C van het koelwater op het recycleren na te gaan, was het noodzakelijk nauwkeurig te weten in hoeverre de proeven



reproduceerbaar zijn, daarom werd een ganse reeks proeven met en zonder temperatuurstijging uitgevoerd (bijlagen 17 en 18).

Bijlagen 19 en 20 geven dan duidelijk de invloed van het temperatuursverschil weer, waaruit kan opgemaakt worden dat hogervermelde tendens aanzienlijk afneemt wanneer men met een temperatuurstoename van het koelwater rekening houdt. Deze tendens is meer uitgesproken bij een debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  dan bij een debiet van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Dat het verschil bij  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  kleiner is, is hoogstwaarschijnlijk te wijten aan bepaalde schaafeffecten van het model welke bij kleinere debieten meer gaan meespelen in het mengingsverschijnsel van warm en koud water.

De bijlagen 21 en 22 geven nog de uitslagen van proeven weer voor variante inplantingen van de uitlaat.

Zoals vroeger vermeld werden alle proeven uitgevoerd met een uitlaatsnelheid van circa  $3 \text{ m}/\text{sec}$ . Enkele oriëntatieproeven met een uitlaatsnelheid van circa  $1,5 \text{ m}/\text{sec}$  werden uitgevoerd om de eventuele invloed van deze uitlaatsnelheid op het recyclageproces na te gaan. Zo stelt bijlage 23 voor de uitlaatpunten 3 en 4 met een debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ , proeven met een uitlaatsnelheid van  $3 \text{ m}/\text{sec}$  respectievelijk  $1,5 \text{ m}/\text{sec}$  met elkaar in vergelijking, terwijl bijlage 24 het verschil weergeeft voor beide stel proeven. Zoals men kan opmerken neemt de tendens tot recycleren toe wanneer de uitlaatsnelheid vermindert.

Voor al de hiervoor vermelde proeven was de uitlaatsstroming gericht volgens de vertikale.

Een oriëntatieproef voor de uitlaatpunten 3 - 4 werd uitgevoerd waarbij de uitlaat een hoek van  $22^\circ 30'$  vormde met de vertikale in de richting van het vaarwater om na te gaan of also de uitlaatsstroming niet meer naar het midden der rivier gebracht wordt, echter zonder hinder voor de scheepvaart om also het recycleren eventueel te verminderen.

Bijlage 25 geeft de uitslag dezer proef en deze in vergelijking brengend met bijlage 18 stellen we praktisch gesproken geen verschil vast.

Eveneens werd een proef uitgevoerd met de inlaatopeningen gelegen op cota NK D - 5m00 in plaats van op NK D - 2m00 zoals voor de vorige proeven.

Bijlage 26 geeft de uitslag dezer proef weer en deze in vergelijking brengend met bijlage 18 is er praktisch ook geen verschil waar te nemen.

Borgerhout, maart 1966.

De Hoofdingenieur-Directeur van  
Bruggen en Wegen,

De Hoofdingenieur-Directeur van Bruggen  
en Wegen,  
Directeur van het Waterbouwkundig Laboratorium,

P. ROOVERS.

A. STERLING.

### LIJST DER FOTO'S.

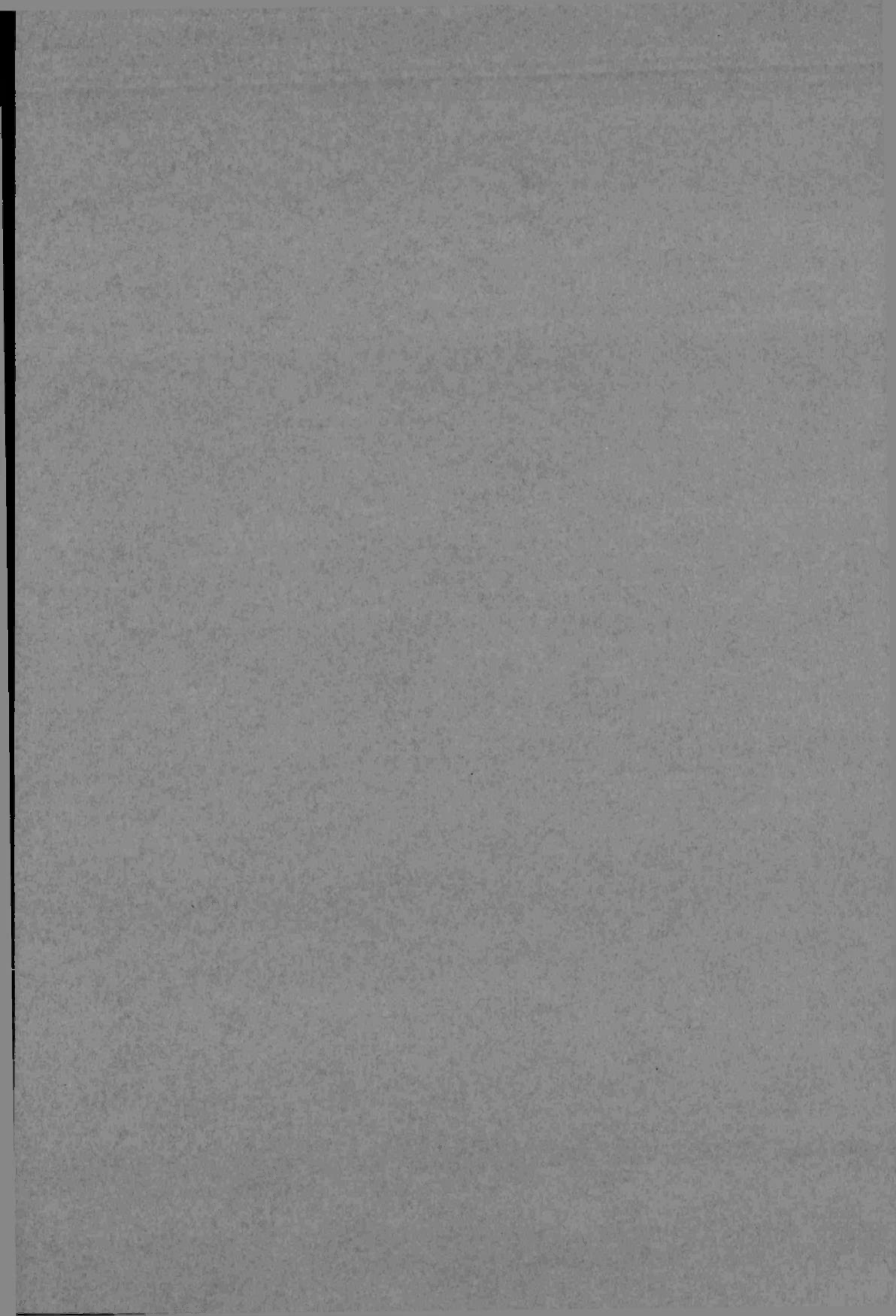
1. Inplanting der inlaat-en afvoeropeningen in de rivierbodem van het model.
  2. Opstelling van de pompinstallatie.
  3. Debietmeter.
  4. Watermonsternamen.
  5. Klaarmaken van de watermonsters.
  6. Meting van het absorptievermogen.
  7. Colorimeter.
-

## LIJST DER BIJLAGEN.

- Bijlage 1 : Liggingsplan van de ontworpen atoomkrachtcentrale te Doel.
- Bijlage 2 : Situatieplan van het model.
- Bijlage 3 : Situatieplan van de modeluitrusting.
- Bijlage 4 : Situatieplan van de inlaat en van de afvoerpunten volgens de bijlagen 7 tot en met 13, bijlagen 15, 17 tot en met 20 en 23 tot en met 26.
- Bijlage 5 : Situatieplan van de inlaat en van de afvoer volgens bijlage 14.
- Bijlage 6 : Situatieplan van de inlaat en van de afvoer volgens bijlagen 16, 21 en 22.
- Bijlage 7 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam. Afvoerpunten 1-2; 3-4 en 5-6.
- Bijlage 8 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam. Afvoerpunten 2, 4 en 6.
- Bijlage 9 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Zonder strekdam. Afvoerpunten 1-2; 3-4 en 5-6.
- Bijlage 10 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Zonder strekdam. Afvoerpunt 4.
- Bijlage 11 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Zonder strekdam. Afvoerpunten 5-6 : Vergelijking van proef met en zonder antivortexvoorziening boven inlaatopeningen.
- Bijlage 12 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Zonder strekdam. Afvoerpunten 3-4 : Vergelijking van twee identische proeven.
- Bijlage 12a tot en met 12d : Enkele moment fotoöpnamen van de proef weergegeven op bijlage 12.
- Bijlage 13 : Springtij : Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  langs de afvoerpunten 3-4; Debiet van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  langs afvoerpunt 4. Met strekdam.

- Bijlage 14 : Gemiddeld Tij : met strekdam.  
Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  en van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  langs afvoerpunt 8.
- Bijlage 15 : Gemiddeld Tij : met strekdam.  
Debiet van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  in afvoerpunt 7.
- Bijlage 16 : Gemiddeld Tij : met strekdam.  
Debiet van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  en van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  langs afvoerpunt 9.
- Bijlage 17 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam.  
Afvoerpunten 3-4.  
Temperatuur afvoerwater = Temperatuur modelwater.  
Vergelijking van verschillende identische proeven.
- Bijlage 18 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam.  
Afvoerpunten 3-4.  
Temperatuursstijging van  $8^\circ \text{ C}$  van het afgevoerde koelwater.  
Vergelijking van verschillende identische proeven.
- Bijlage 19 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam.  
Afvoerpunten 3-4. Vergelijking van de gemiddelde uitslagen der proeven met en zonder temperatuursstijging van  $8^\circ \text{ C}$  van het afgevoerde koelwater.
- Bijlage 20 : Gemiddeld Tij. Debiet van  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam.  
Afvoerpunt 4.  
Vergelijking der uitslagen met en zonder temperatuursstijging van  $8^\circ \text{ C}$  van het afgevoerde koelwater.
- Bijlage 21 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  en  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  langs afvoerpunt 9; Zonder strekdam; Dwarskrib opwaarts afvoerpunt.  
Temperatuursstijging van  $8^\circ \text{ C}$  van het afgevoerde water.
- Bijlage 22 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$  en  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$  langs afvoerpunt 9; Zonder strekdam.  
Temperatuursstijging van  $8^\circ \text{ C}$  van het afgevoerde water.
- Bijlage 23 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam.  
Afvoerpunten 3-4.  
Temperatuursstijging van  $8^\circ \text{ C}$  van het afgevoerde water.  
Uitlaatsnelheden van  $3 \text{ m/sec}$  respectievelijk  $1,5 \text{ m/sec}$ .

- Bijlage 24 : Verschilkromme der proeven weergegeven op bijlage 23.
- Bijlage 25 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam.  
Afvoerpunten 3-4; Temperatuursstijging van  $8^\circ \text{ C}$  van het  
afgevoerde water.  
Uitlaat onder helling ingebracht.
- Bijlage 26 : Gemiddeld Tij; Debiet van  $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ ; Met strekdam.  
Afvoerpunten 3-4; Temperatuursstijging van  $8^\circ \text{ C}$  van het  
afgevoerde water.  
Inlaatopening op NK D - 5m00.
-



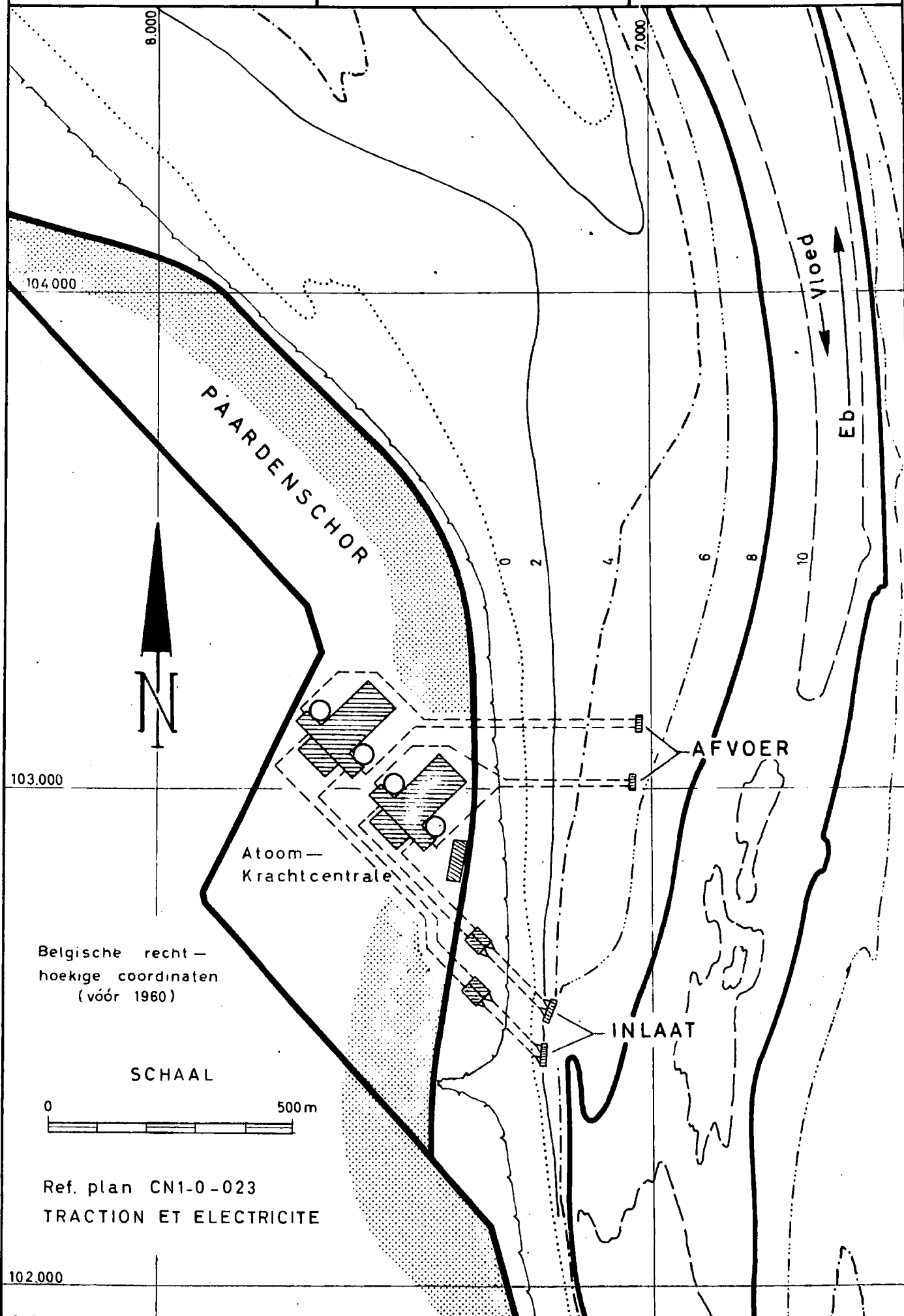
SCHAAL : 1/10.000

Belgische rechthoekige coördinaten (vóór 1960)

LIGGINGSPLAN  
ATOOMKRACHTCENTRALE  
TE DOEL

MOD. 234

Bijlage 1



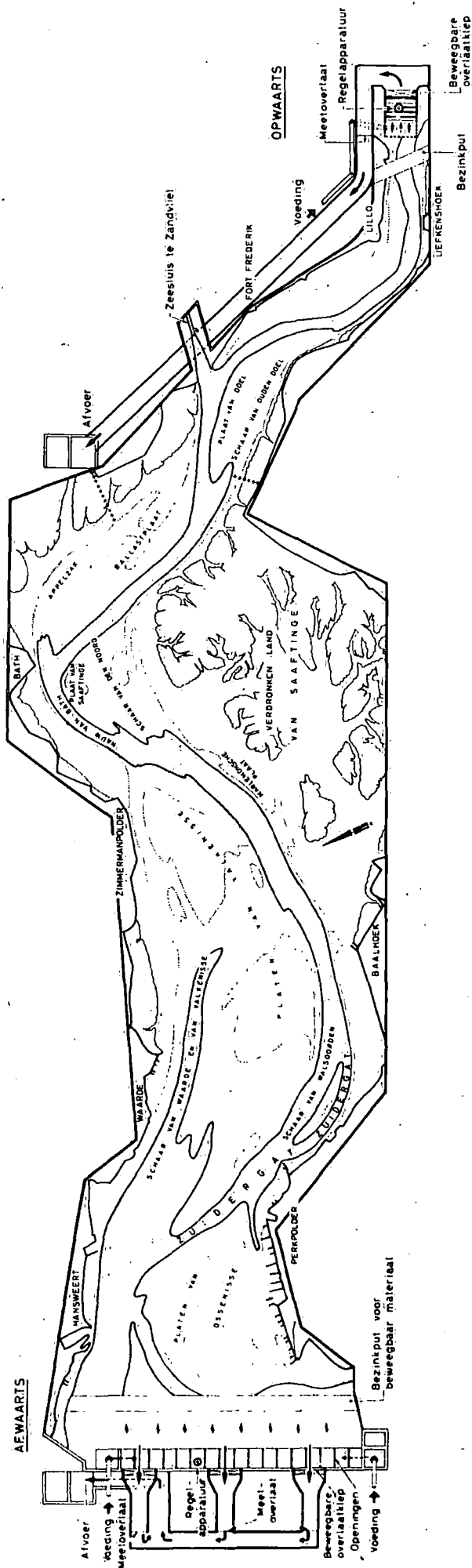
Belgische recht—  
hoekige coördinaten  
(vóór 1960)

SCHAAL

0 500m

Ref. plan CN1-0-023  
TRACTION ET ELECTRICITE





SCHAAL

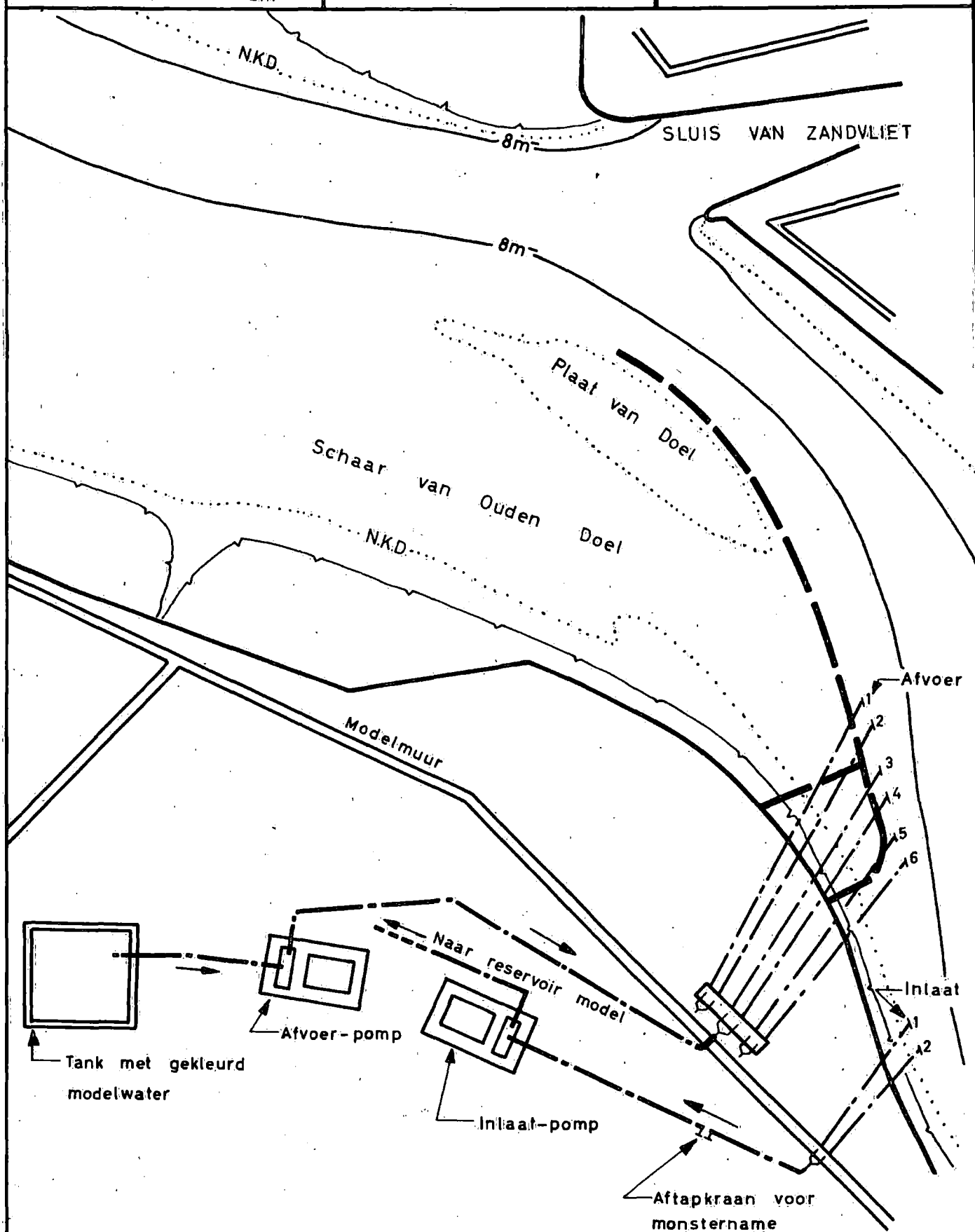


SITUATIEPLAN

VAN DE MODELUITRUSTING

MOD. 234

Bijlage 3



SCHAAL: 1/10.000

SITUATIEPLAN INLAAT-  
en AFVOERPUNTEN  
I

MOD. 234

Bijlage 4

0 200 400 m

SLUIS VAN  
ZANDVLIET

FREDERIK

BLAUWGAREN

N.K.D.

1 m<sup>+</sup>

AFVOER

1 m<sup>+</sup>

6 m<sup>+</sup>

6 m<sup>+</sup>

2,4 m<sup>+</sup>

INLAAT

1 m<sup>+</sup>

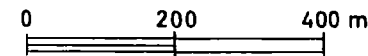
DIEPTELIJNEN

—	1 m <sup>+</sup>
...	N.K.D.
—	2 m <sup>+</sup>
---	4 m <sup>+</sup>
- - -	6 m <sup>+</sup>
—	8 m <sup>+</sup>
---	10 m <sup>+</sup>
- - -	12 m <sup>+</sup>

Belgische rechthoekige coördinaten  
(vddr 1960)

DOEL

SCHAAL: 1/10.000



SITUATIEPLAN INLAAT -  
en AFVOERPUNTEN

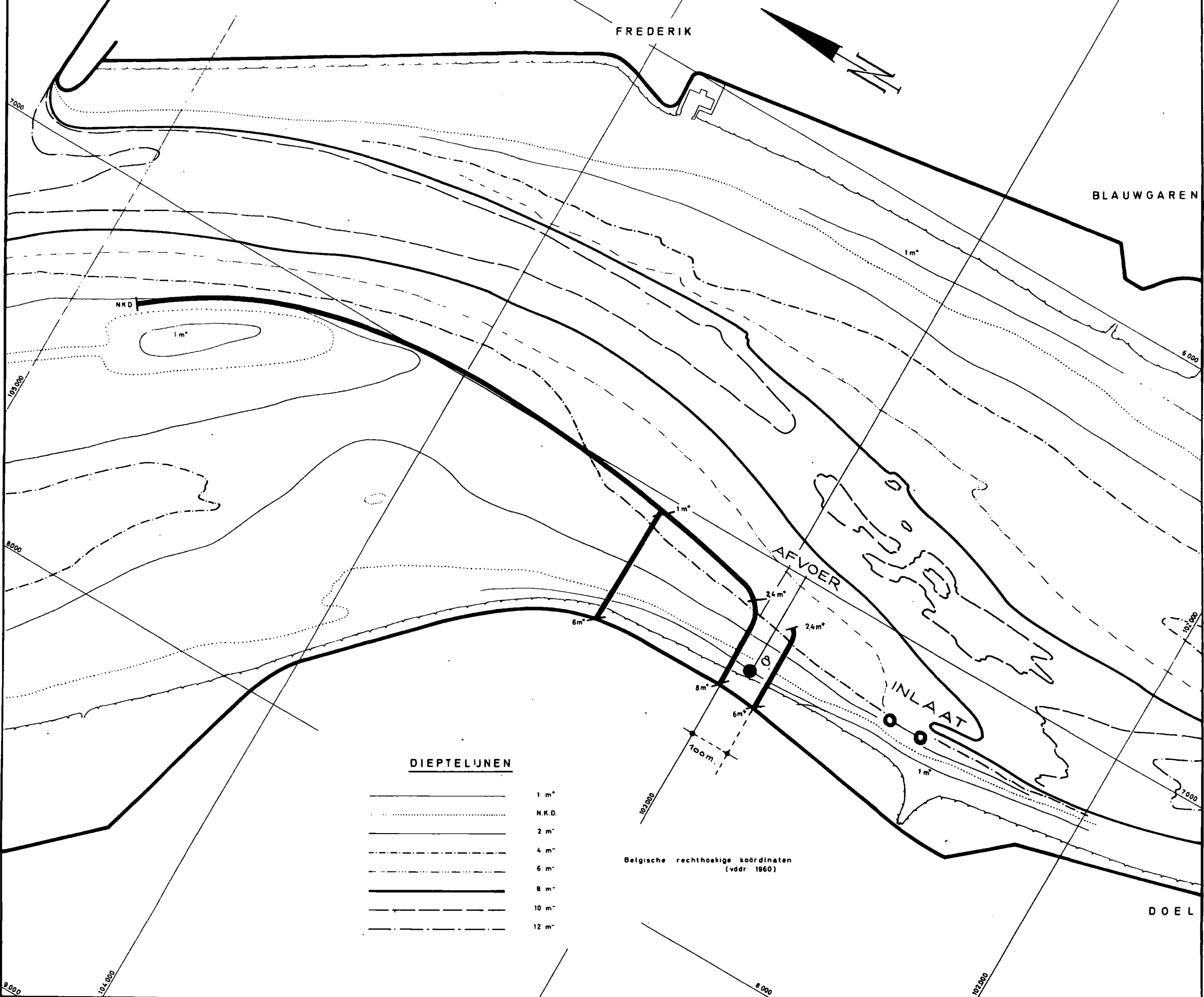
MOD. 234

Bijlage 5

SLUIS VAN  
ZANDVLIET

FREDERIK

BLAUWGAREN



DIEPTELIJNEN

—	1 m
...	N.K.D.
- - -	2 m
- . - .	4 m
- - - -	6 m
—	8 m
- - - -	10 m
- . - .	12 m

Belgische rechthoekige coördinaten  
(vddr 1960)

SCHAAL: 1/10.000

0 200 400 m

SITUATIEPLAN INLAAT-  
en AFVOERPUNTEN  
III

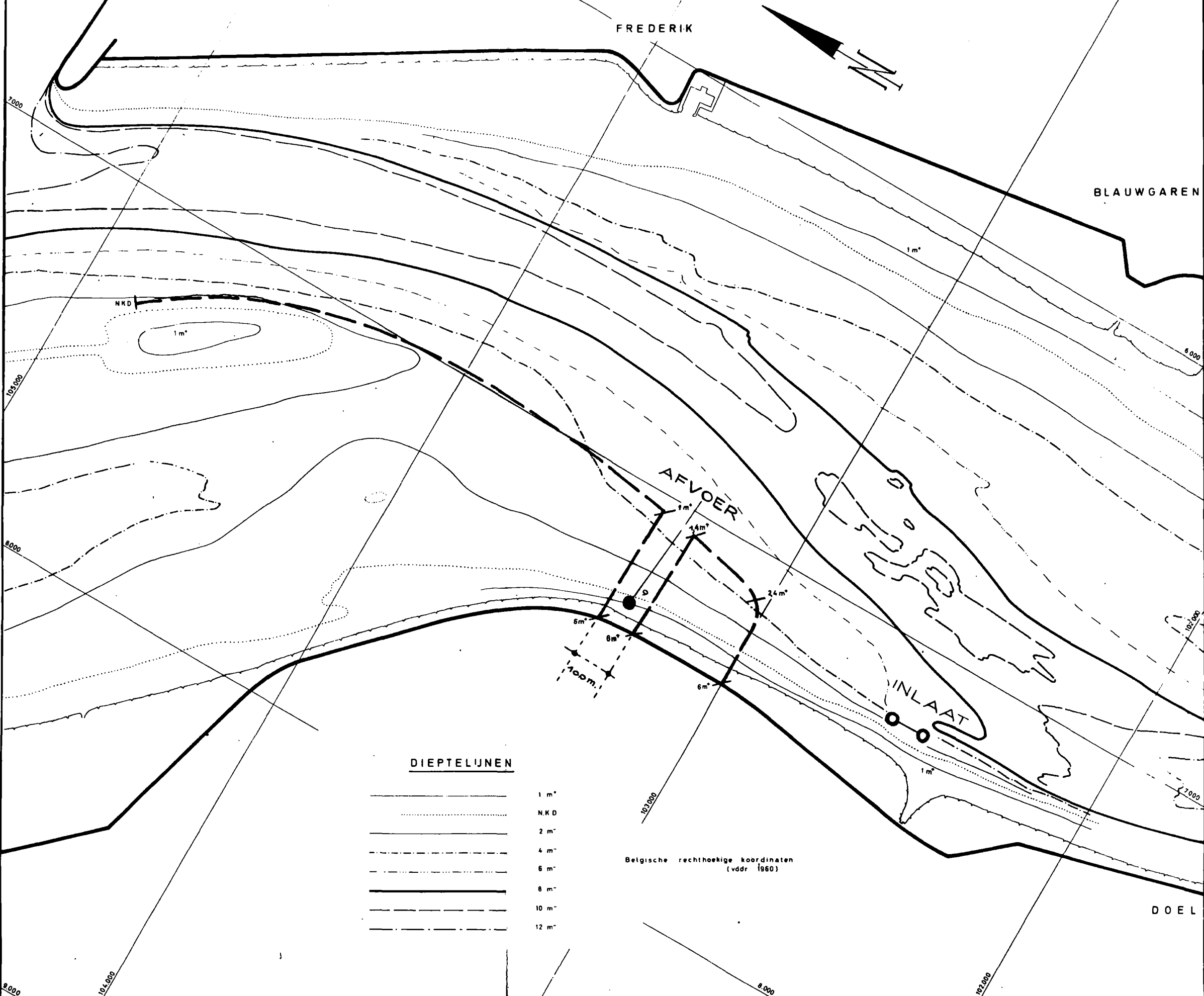
MOD. 234

Bijlage 6

SLUIS VAN  
ZANDVLIET

FREDERIK

BLAUWGAREN



DIEPTELIJNEN

1 m  
2 m  
4 m  
6 m  
8 m  
10 m  
12 m

Belgische rechthoekige coördinaten  
(vddr 1960)

- Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
 - Tij : Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

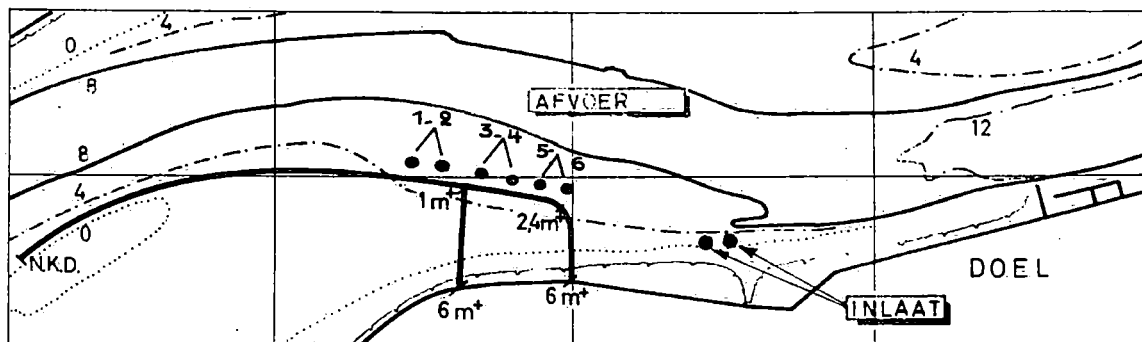
MOD. 234

Bijlage 7

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

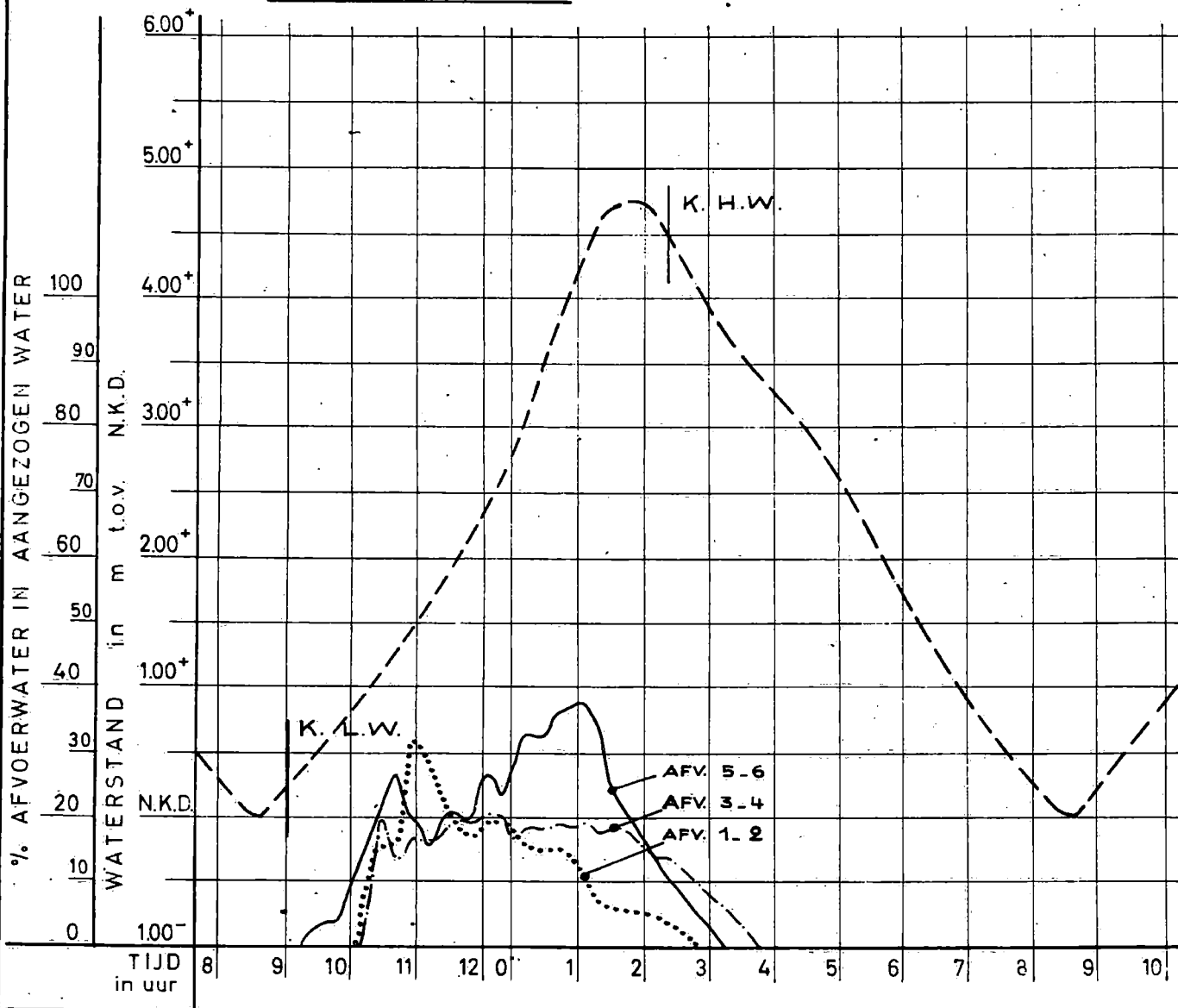
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel

————— } % afvoerwater in aangezogen water  
 ..... }

- Q : 80 m<sup>3</sup>/sec  
 - Tij : Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

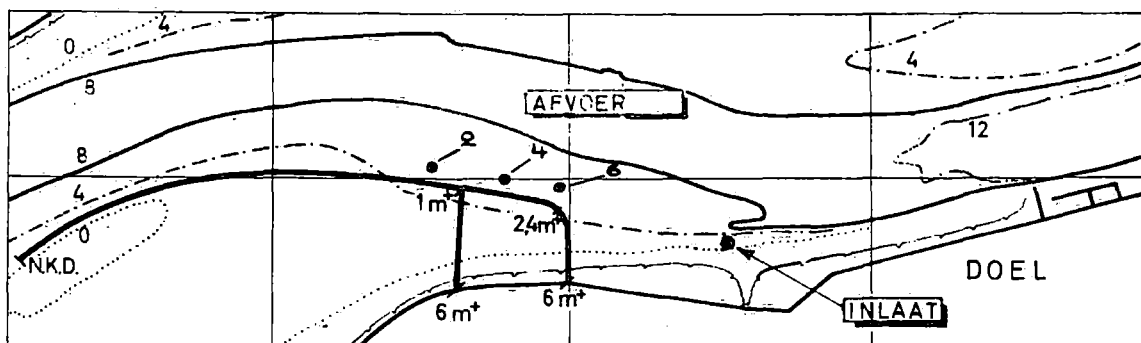
MOD. 234

Bijlage 8

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

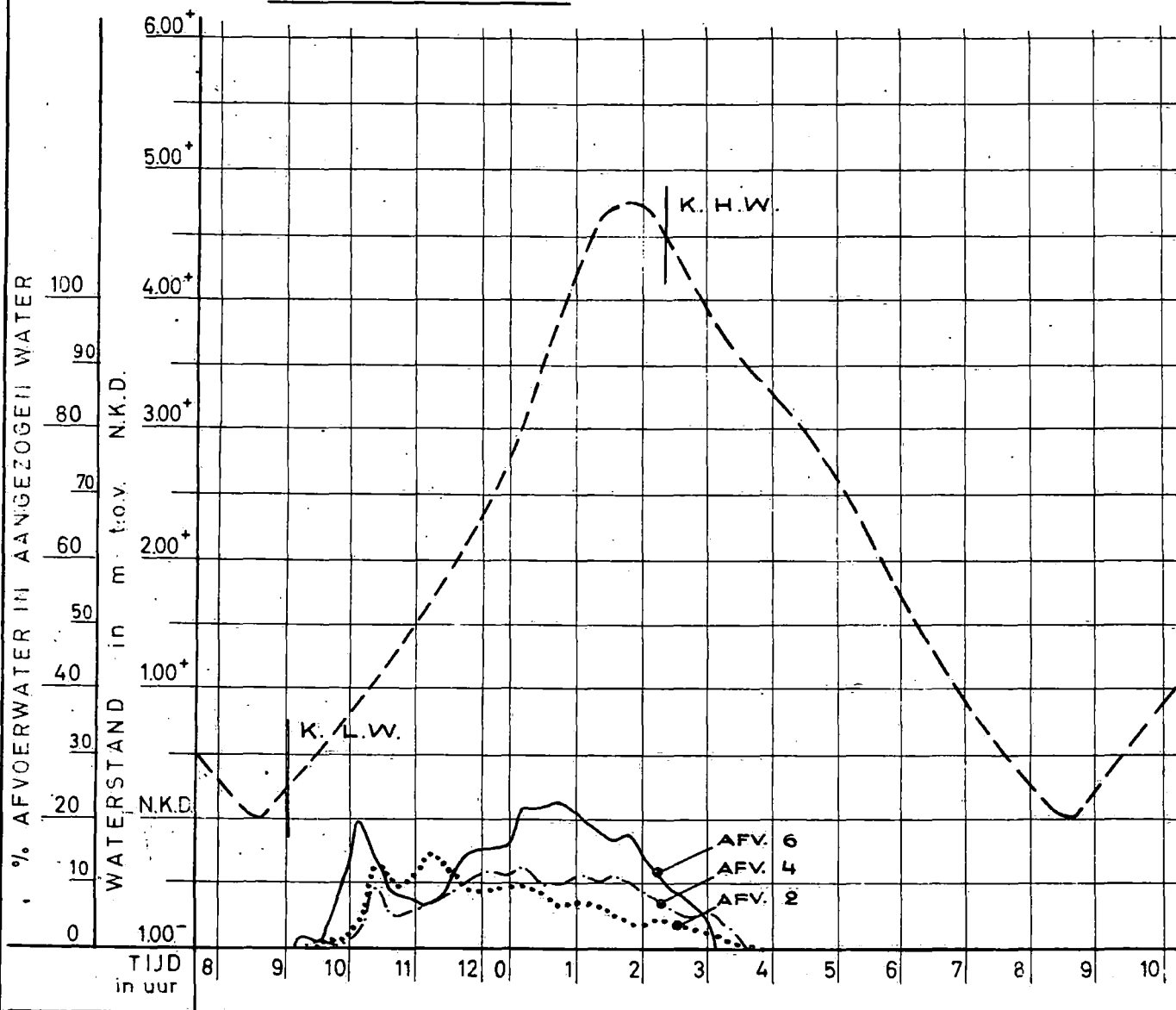
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (voor 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : — — — — — Tijkromme Doel  
 ..... } % afvoerwater in aangezogen water

-Q . 200 m<sup>3</sup>/sec  
 -Tij : Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

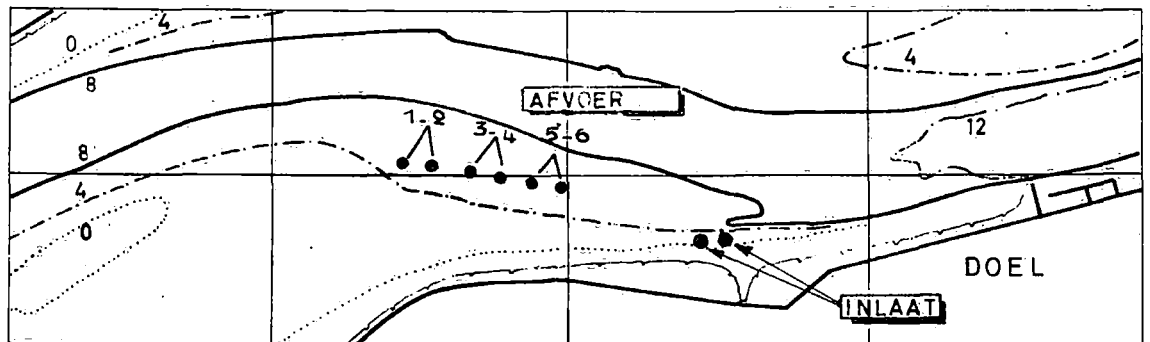
MOD. 234

Bijlage 9

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

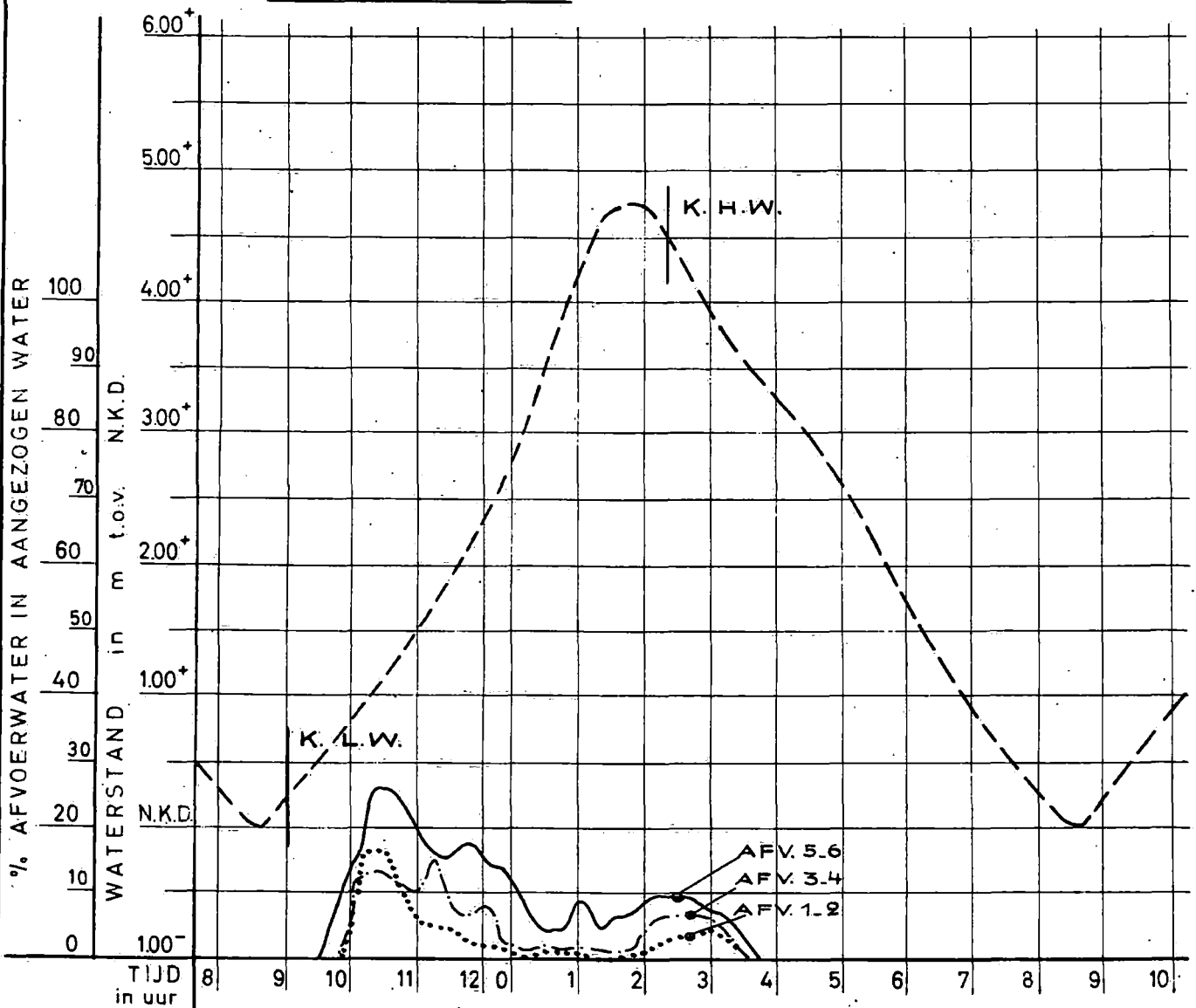
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ----- Tijkromme Doel

----- } % afvoerwater in aangezogen water



- Q : 80 m<sup>3</sup>/sec

- Tij: Gemiddeld tij  
(6.6.58.)

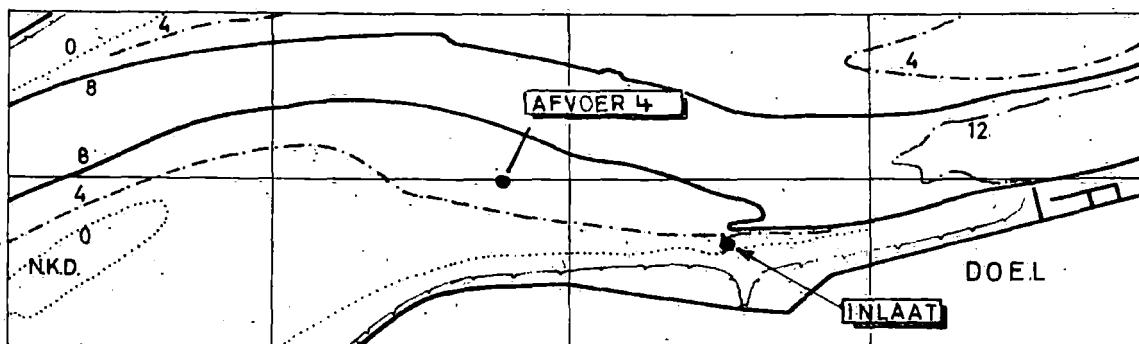
MOD. 234

Bijlage 10

## LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

SCHAAL :  
1/25.000

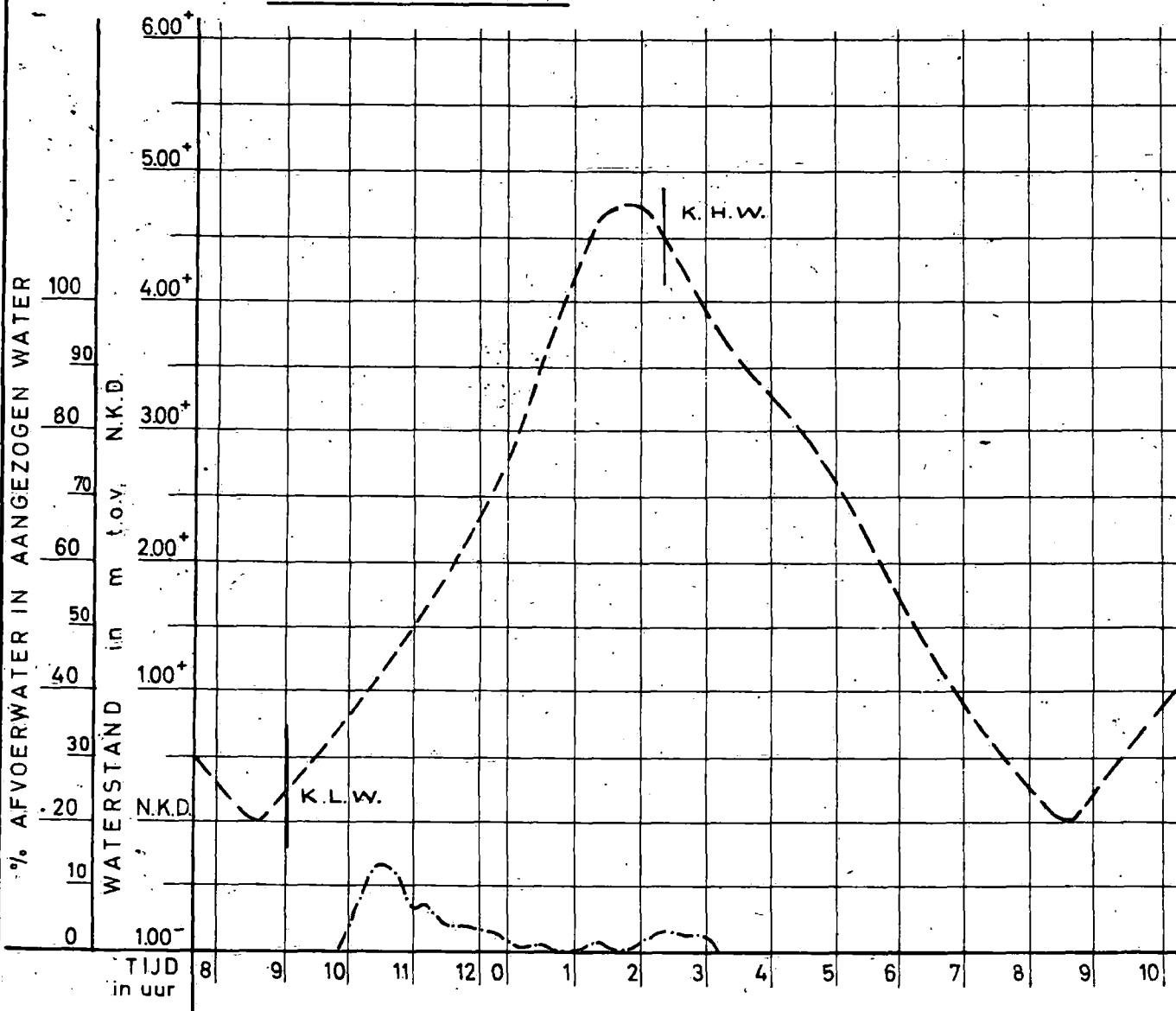
Belg. rechth.  
koördinaten  
(vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. NKD.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER

— TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel

— % afvoerwater in aangezogen water

- Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
 - Tij : Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

VERGELIJKING VAN PROEVEN  
 MET & ZONDER ANTI-VORTEX-  
 VOORZIENING BOVEN  
 INLAATPUNTEN

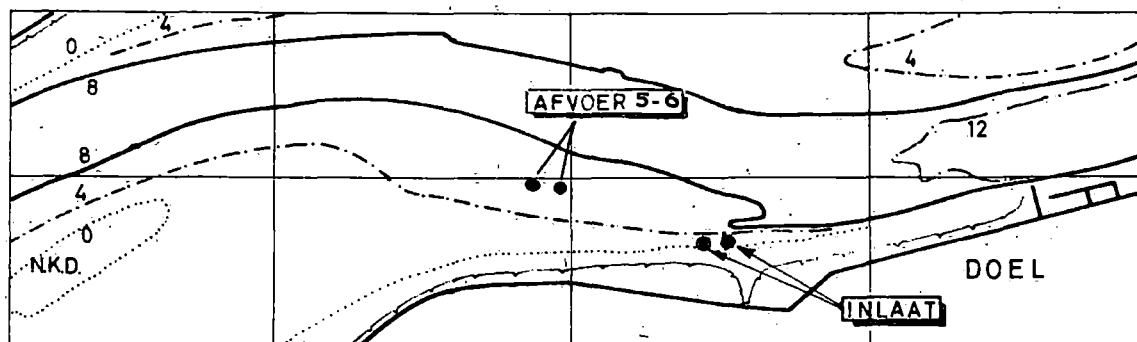
MOD. 234

Bijlage 11

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

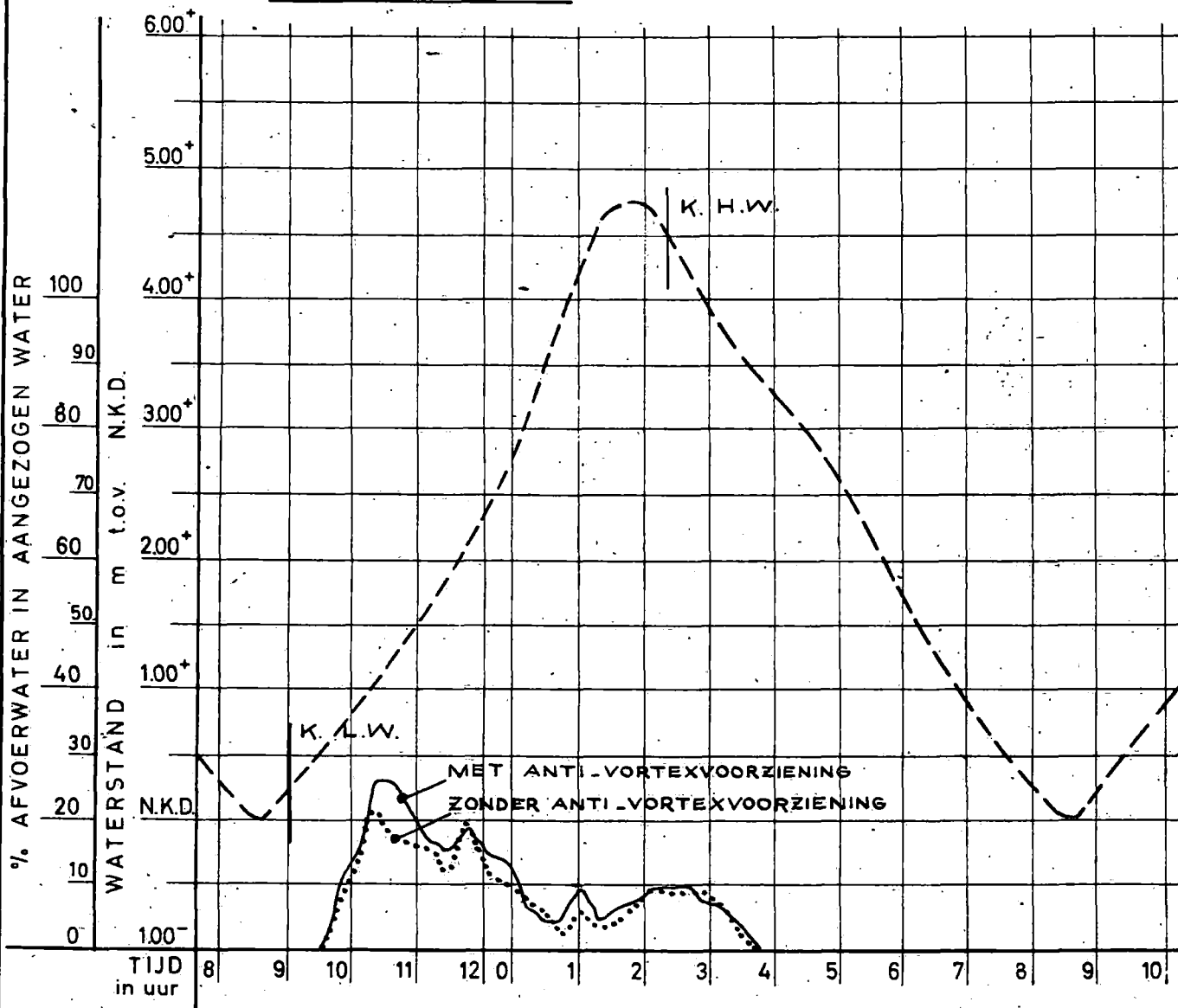
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 coördinaten  
 (voor 1960)



Dieptelijnen in m tov. NKD.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel  
 ..... } % afvoerwater in aangezogen water

- Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
 - Tij : Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

VERGELIJKING VAN TWEE  
 IDENTIEKE PROEVEN

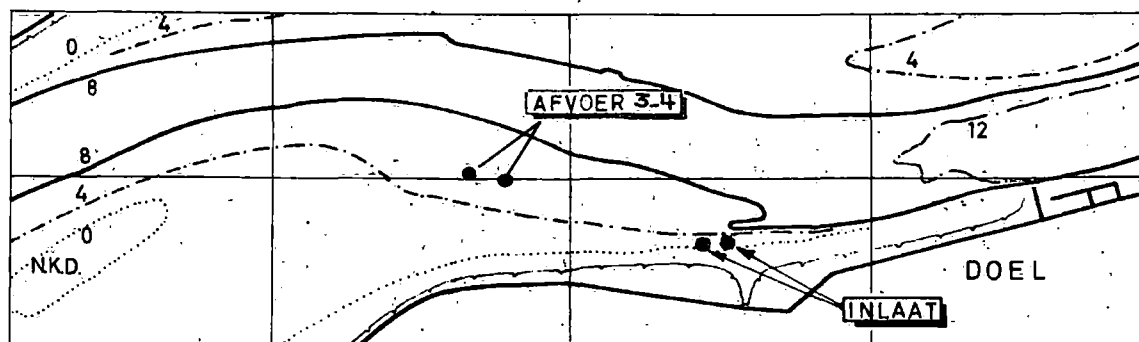
MOD. 234

Bijlage 12

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

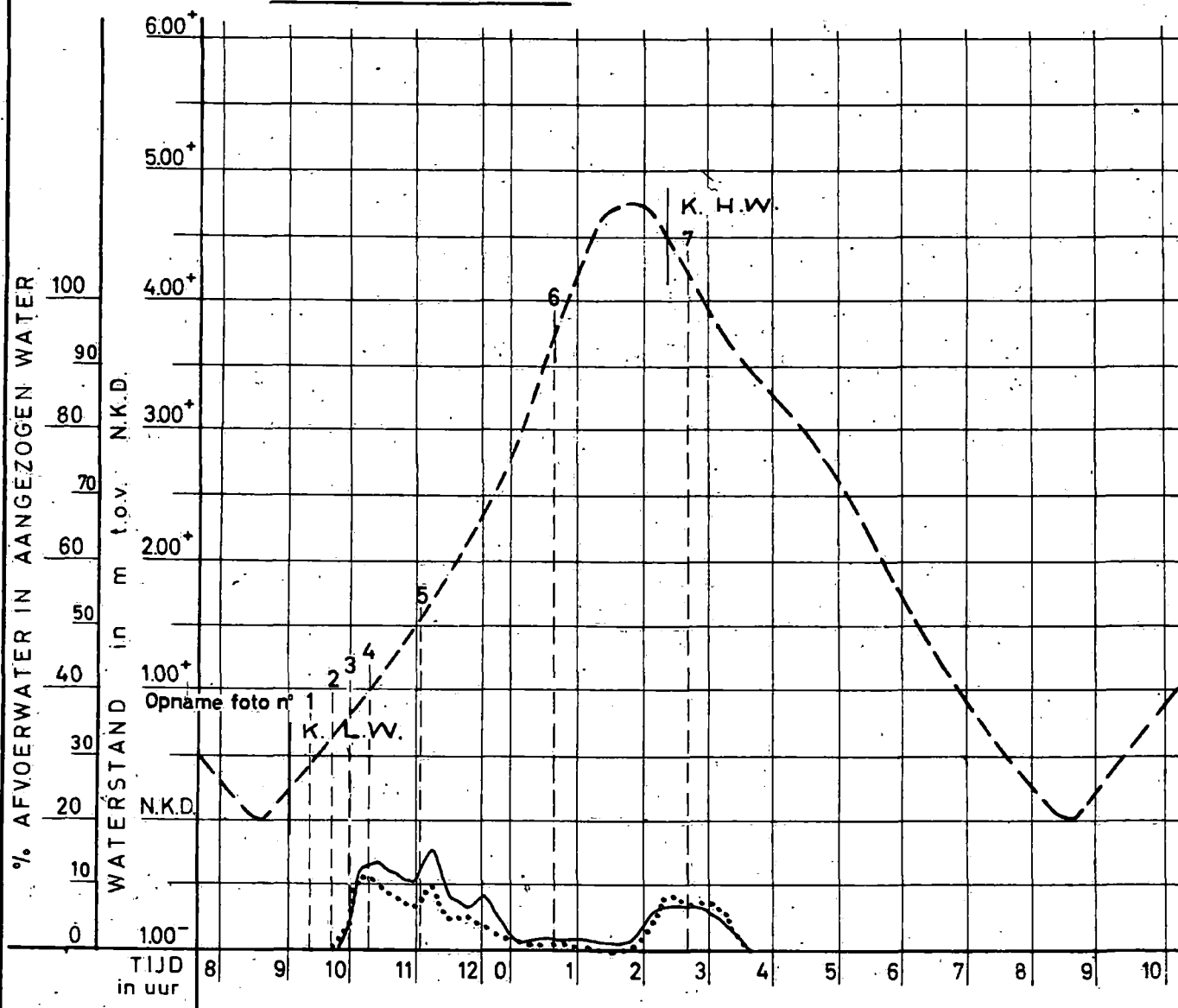
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



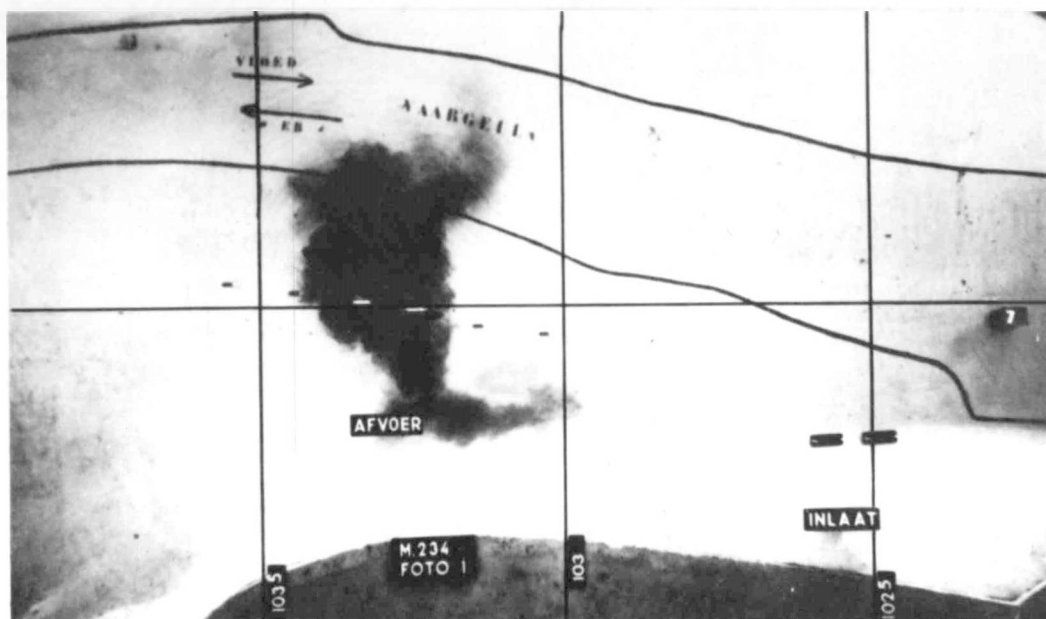
TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel  
 ..... } % afvoerwater in aangezogen water

SCHAAL : 1 / 10.000  
Belg. rechth. coördinaten  
(vóór 1960)

Fotografische opnamen  
van wolk-afvoerwater  
gedurende vloed

MOD. 234

Bijlage 12a



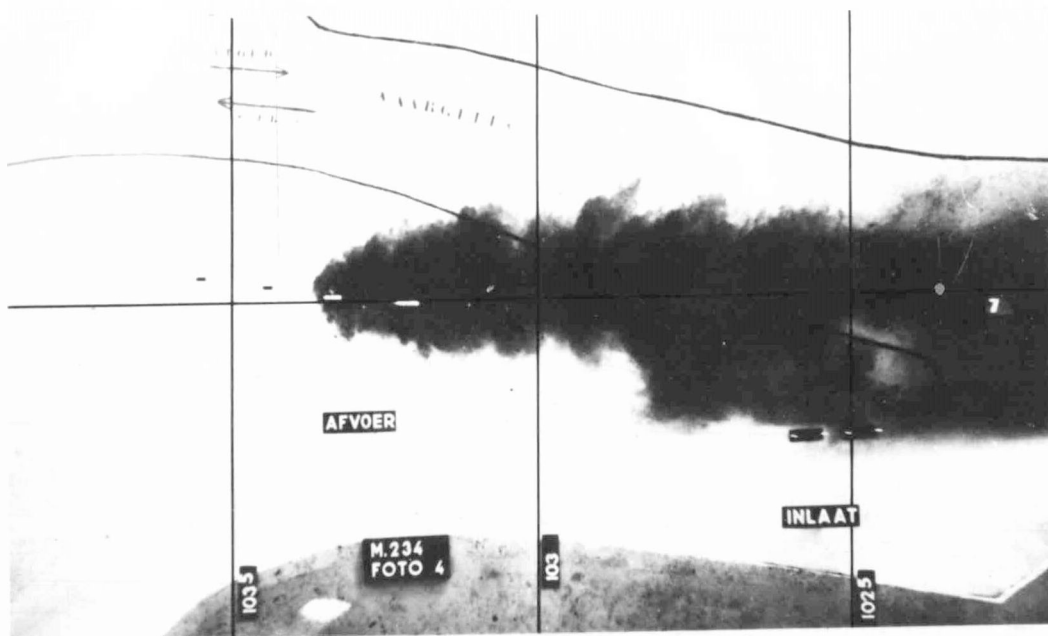
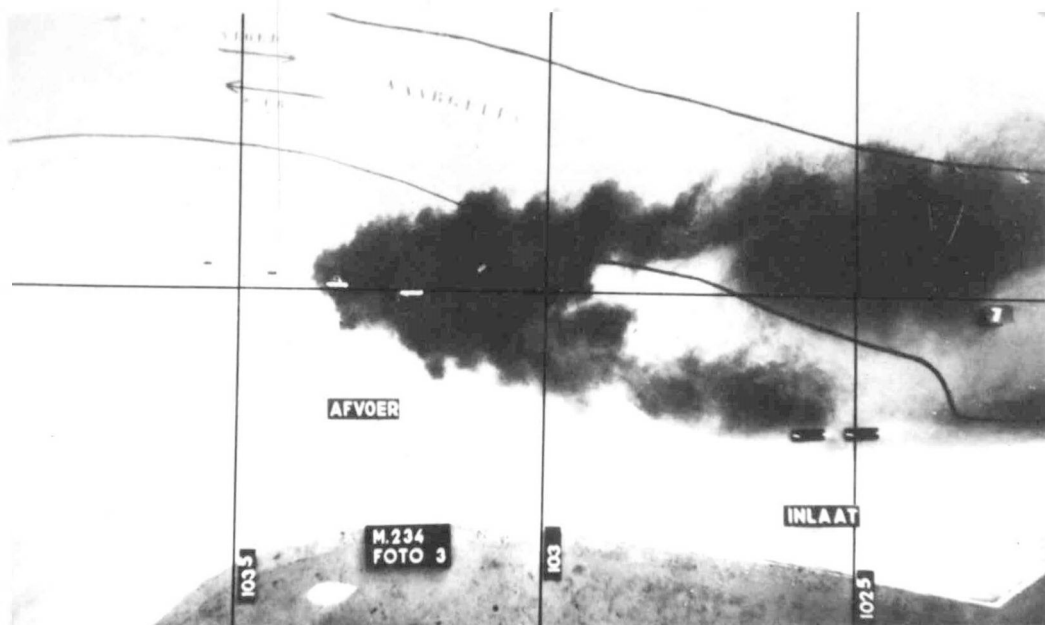
SCHAAL : 1/10.000

Belg. rechth. coördinaten  
(vóór 1960)

Fotografische opnamen  
van wolk-afvoerwater  
gedurende vloed

MOD. 234

Bijlage 12 b

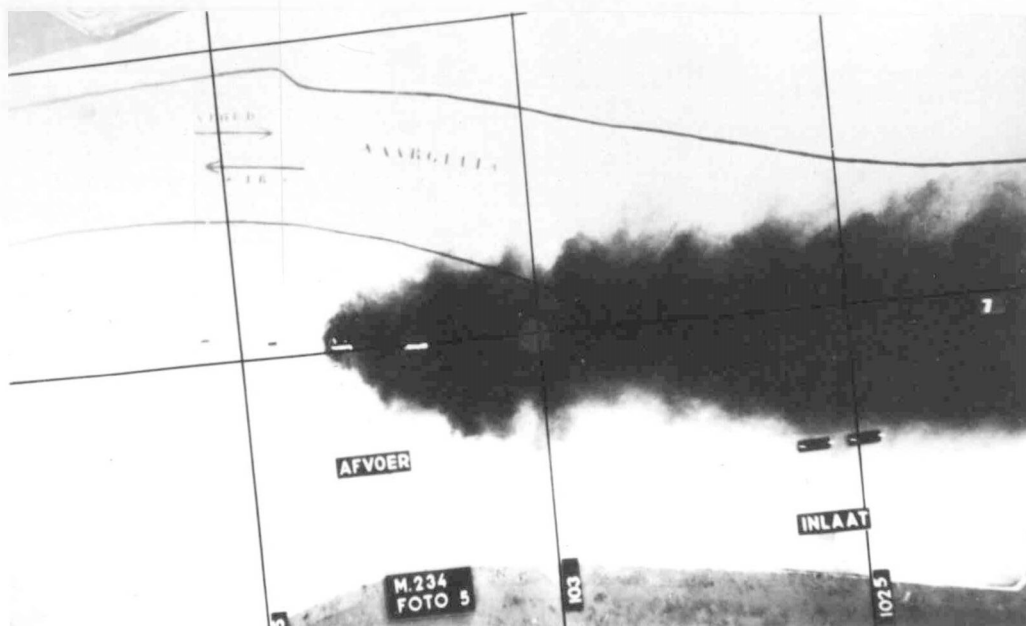


SCHAAL : 1 / 10.000  
Belg. rechth. coördinaten  
(vóór 1960)

Fotografische opnamen  
van wolk-afvoerwater  
gedurende vloed

MOD. 234

Bijlage 12 c



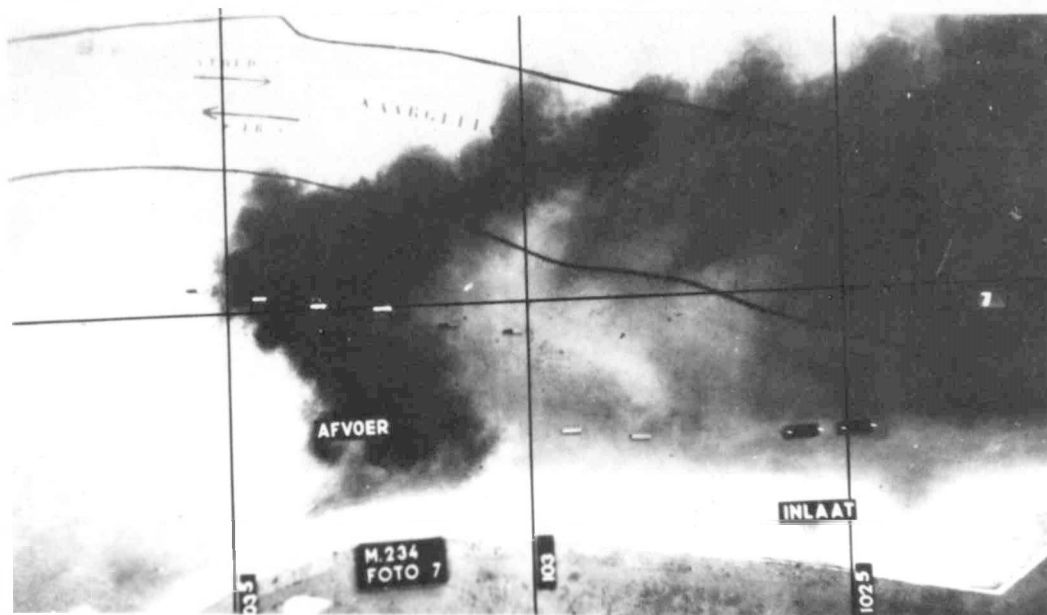
SCHAAL : 1/10.000

Belg. rechth. coördinaten  
(vóór 1960)

Fotografische opname  
van wolk-afvoerwater  
gedurende vloed

MOD. 234

Bijlage 12 d



- Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
80 m<sup>3</sup>/sec  
- Tij: Springtij  
( 30.12.55.)

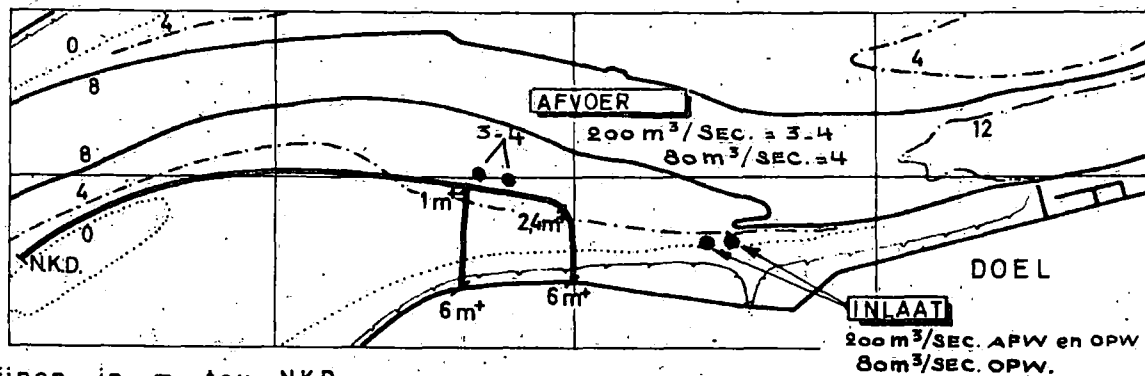
MOD. 234

Bijlage 13

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

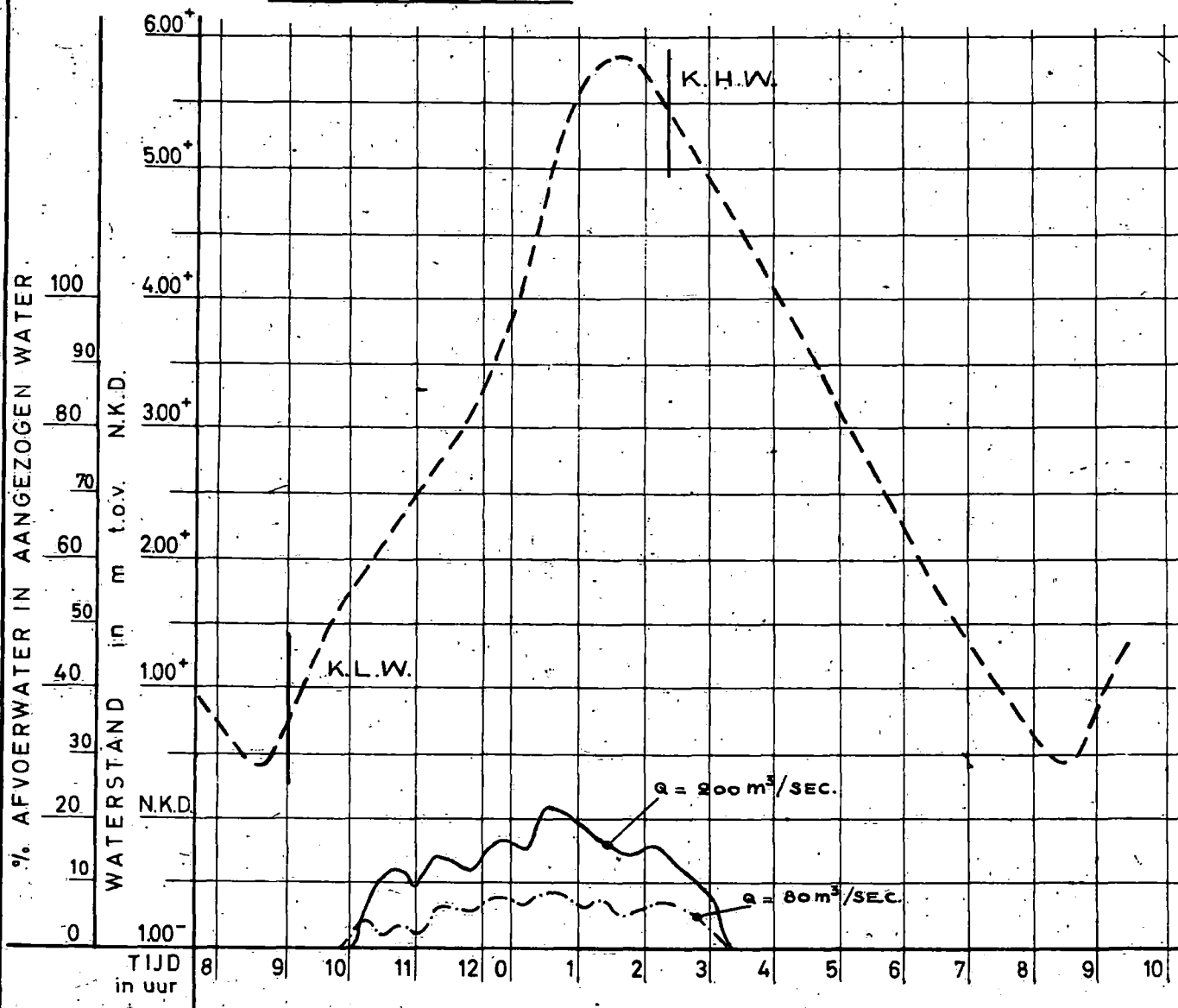
SCHAAL :  
1/25.000

Belg. rechth.  
koördinaten  
(vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
— TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel  
————— } % afvoerwater in aangezogen water



- Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
80 m<sup>3</sup>/sec  
- Tij : Gemiddeld tij  
(6.6.58.)

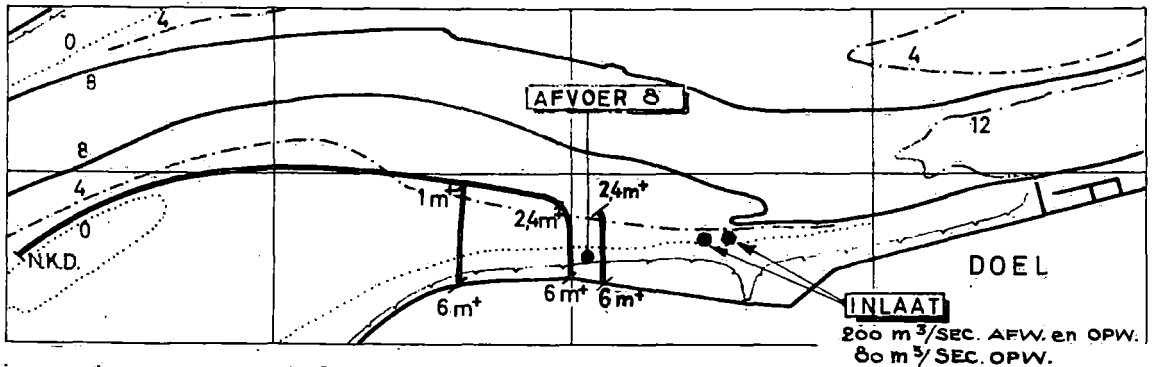
MOD. 234

Bijlage 14

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

SCHAAL :  
1/25.000

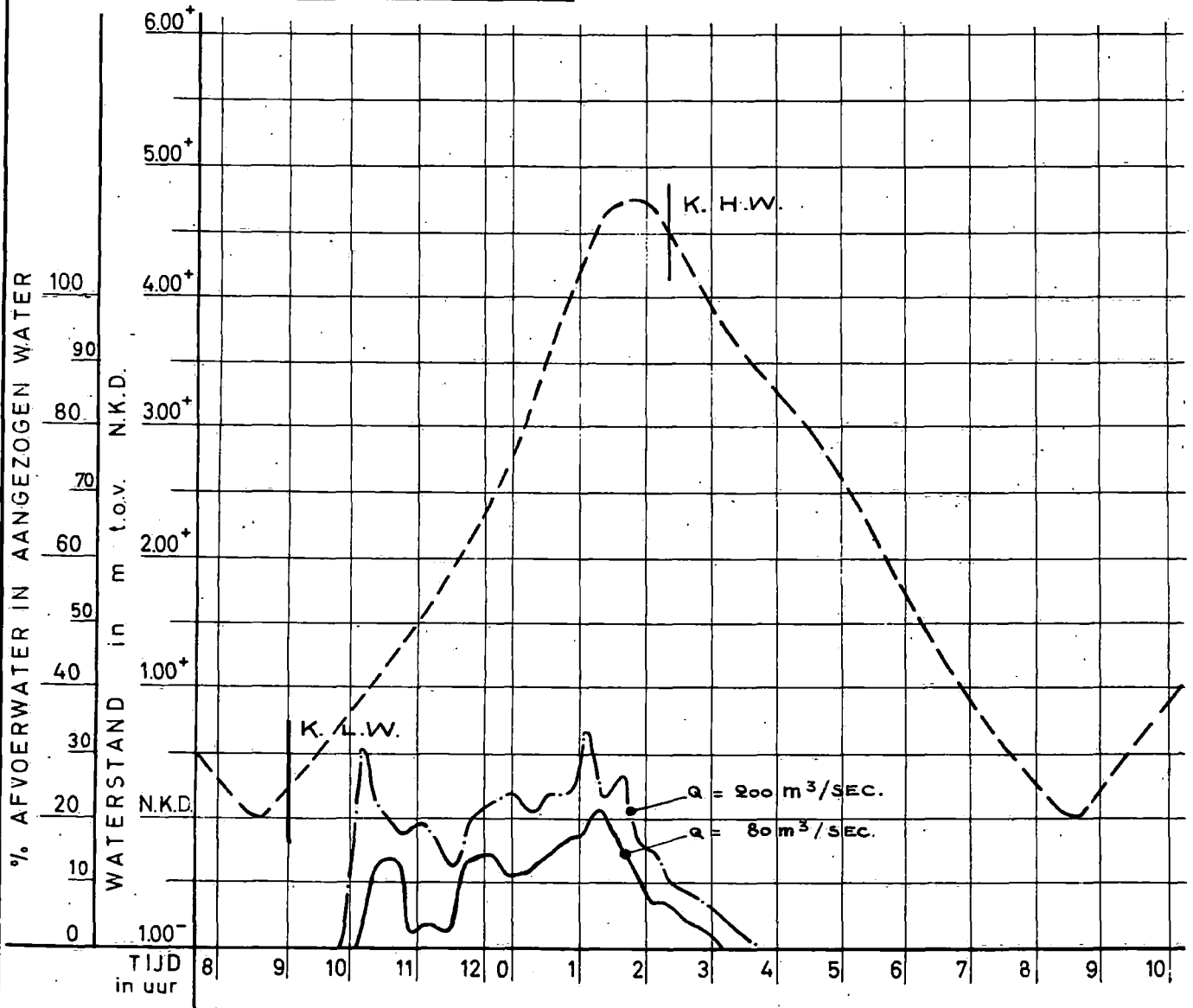
Belg. rechth.  
koördinaten  
(vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

200 m<sup>3</sup>/SEC. AFW. en OPW.  
80 m<sup>3</sup>/SEC. OPW.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
— TIJKROMME DOEL



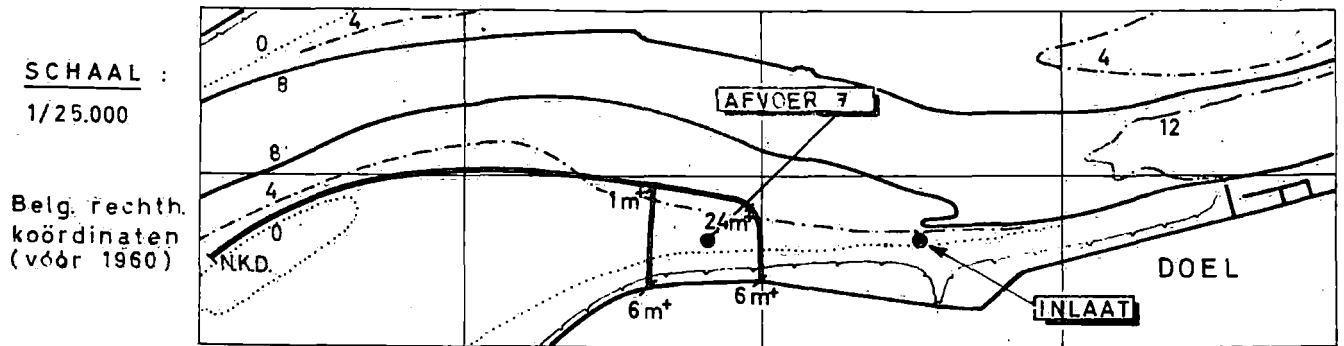
TOELICHTING : — — — — — Tijkromme Doel  
————— } % afvoerwater in aangezogen water

- Q : 80 m<sup>3</sup>/sec  
 - Tij: Gemiddeld tij  
 (6.6.58.)

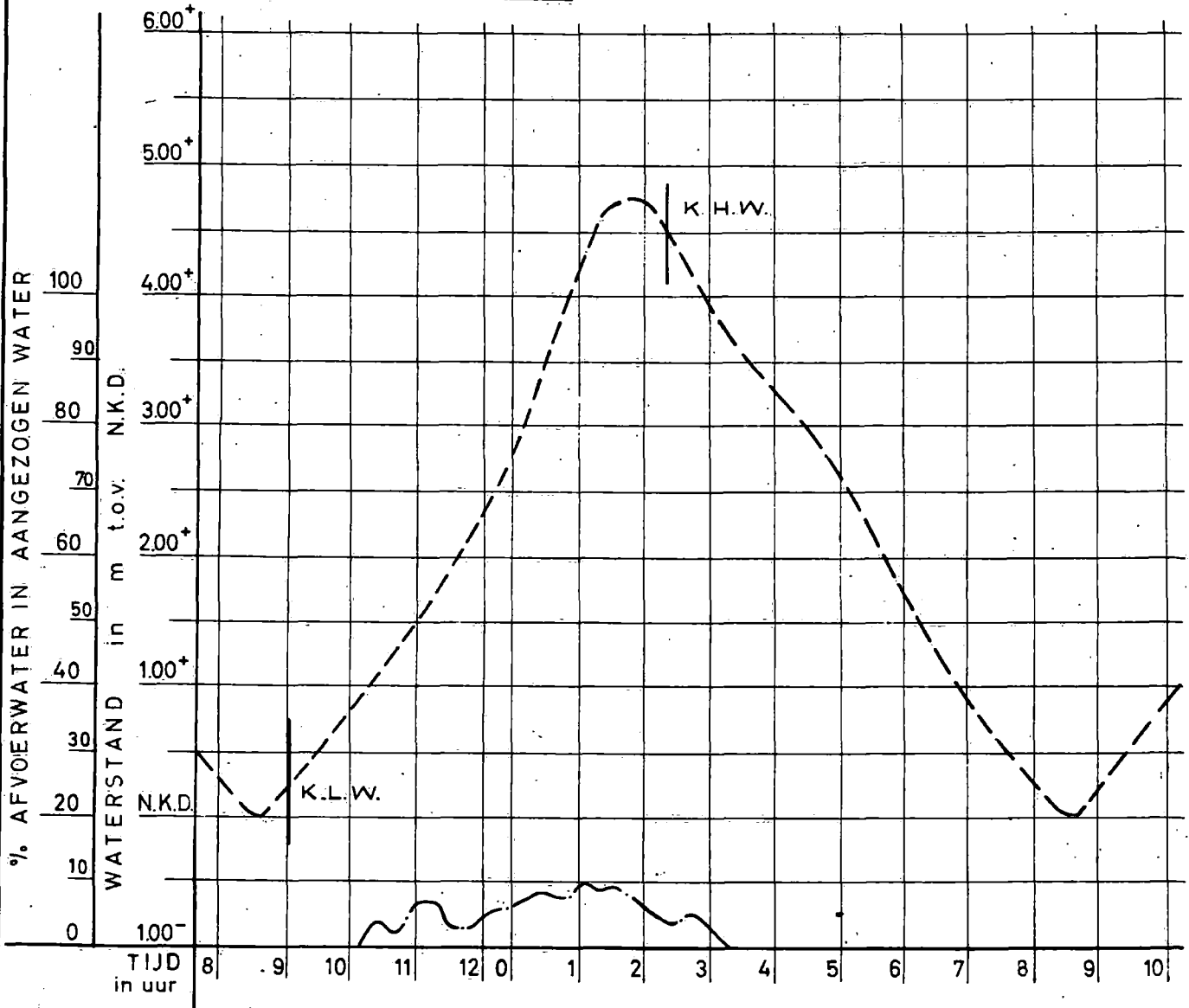
MOD. 234

Bijlage 15

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER



— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : — — — — — Tijkromme Doel  
 — — — — — % afvoerwater in aangezogen water

- Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
80 m<sup>3</sup>/sec  
- Tij : Gemiddeld tij  
(6.6.58.)

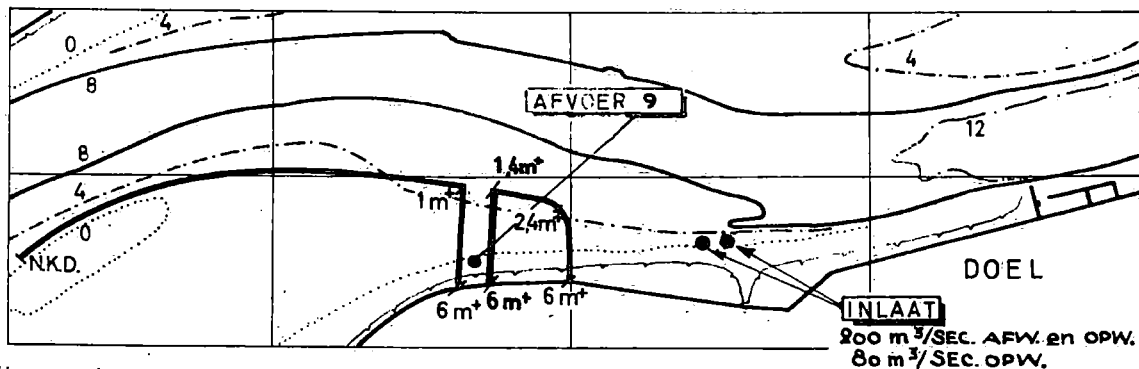
MOD. 234

Bijlage 16

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

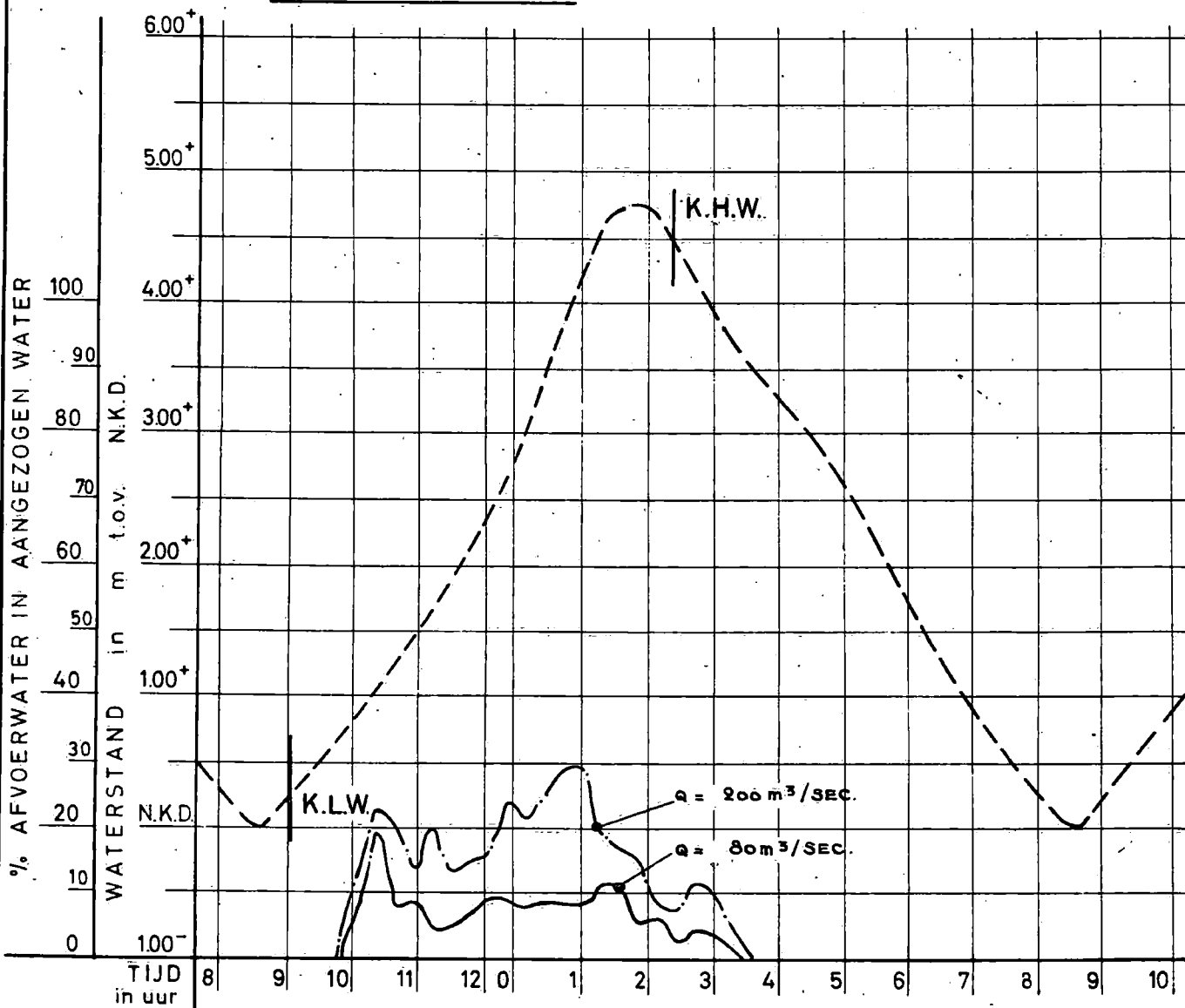
SCHAAL :  
1/25.000

Belg. rechth.  
koordinaten  
(vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. NKD.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
— TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel

===== } % afvoerwater in aangezogen water

— Q : 200 m<sup>3</sup>/sec

— Tij: Gemiddeld tij  
(6.6.58)

TEMPERATUUR AFVOER-  
WATER = TEMPERATUUR  
MODELWATER

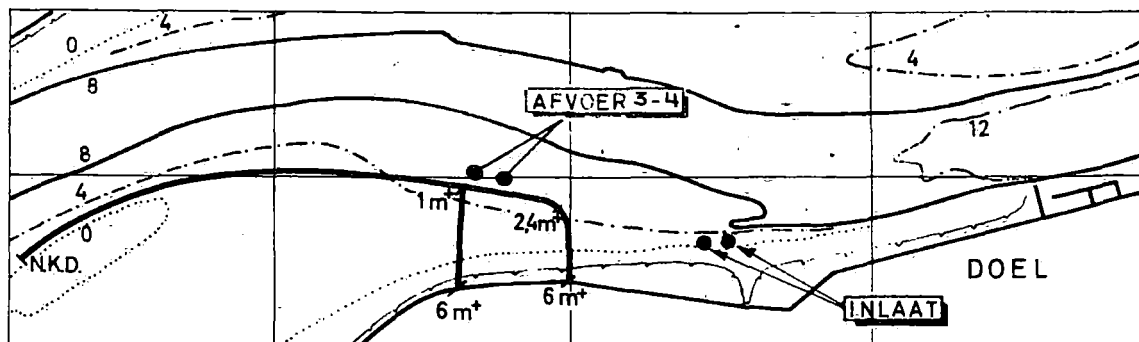
MOD. 234

Bijlage 17

## LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

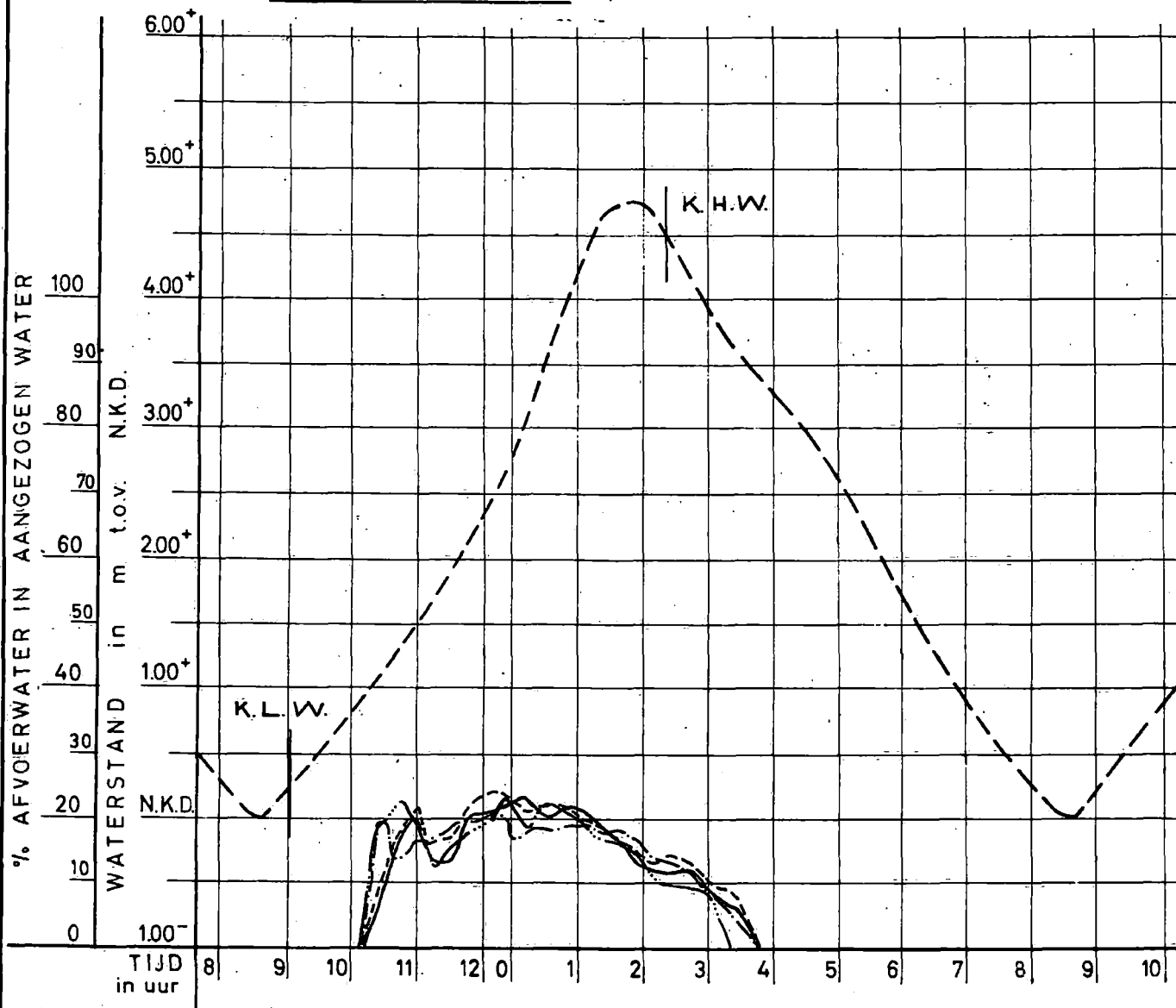
SCHAAL :  
1/25.000

Belg. rechth.  
koördinaten  
(vóór 1960)



Dieptelijnen in m t.o.v. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
— TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel  
————— } % afvoerwater in aangezogen water

— Q: 200 m<sup>3</sup>/sec  
 — Tij: Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

TEMP. MODELWATER ≈ 15°C  
 TEMP. AFVOERWATER ≈ 23°C  
 KAMERTEMPERATUUR ≈ 21°C

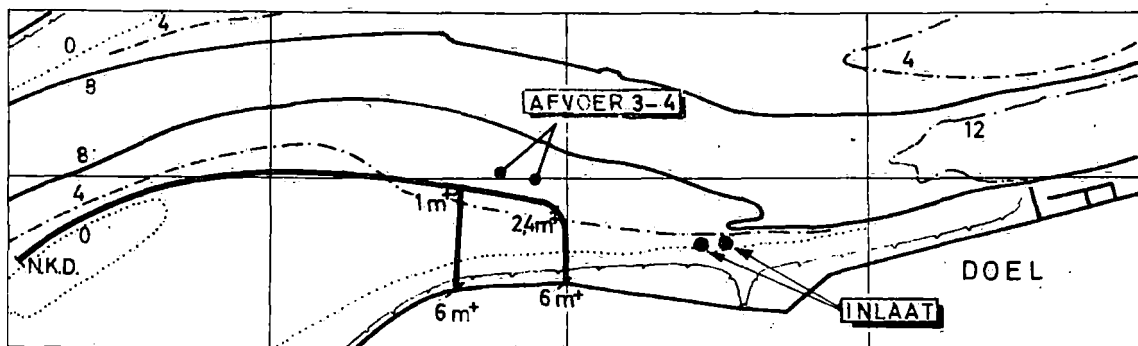
MOD. 234

Bijlage 18

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

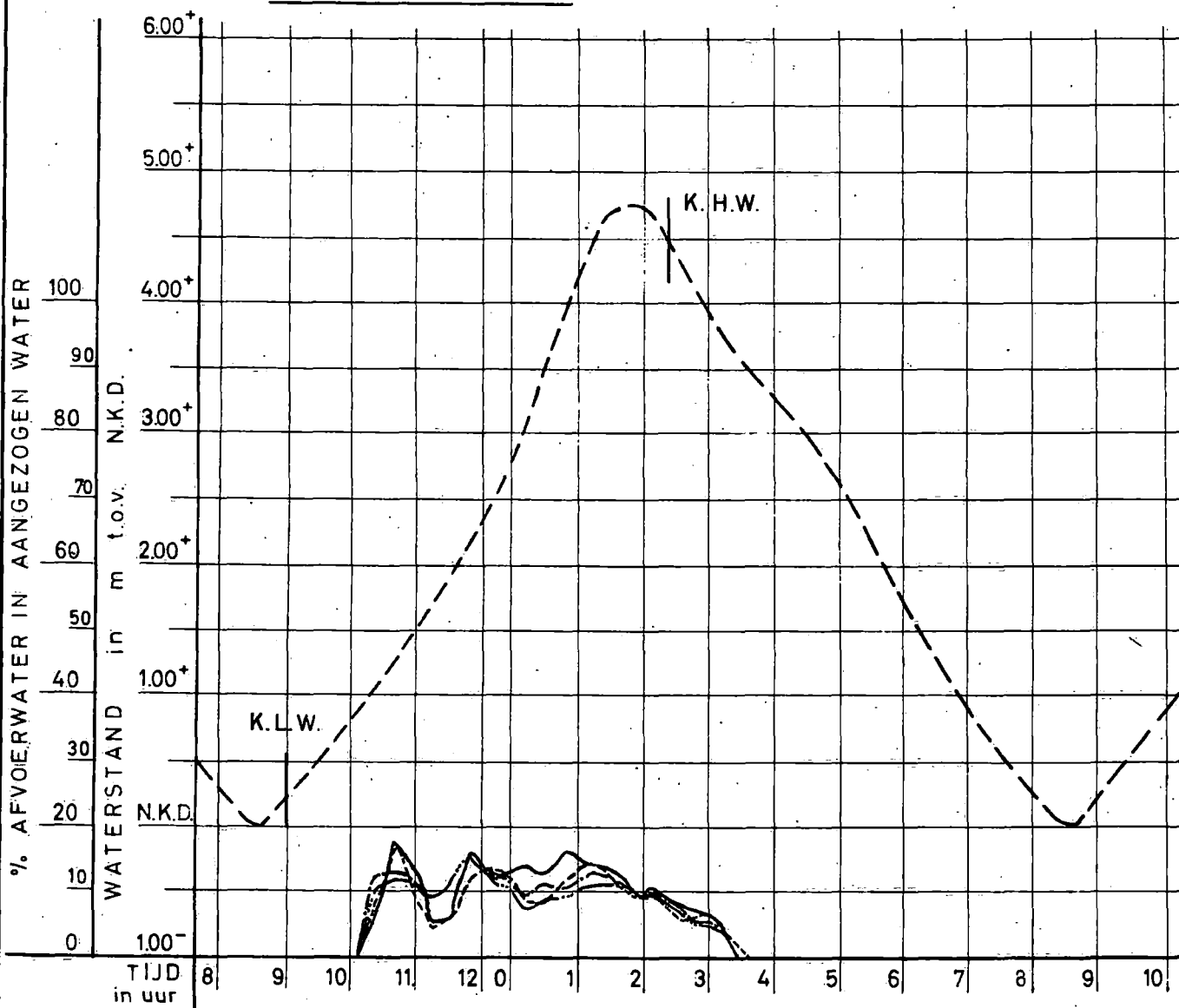
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel  
 ===== } % afvoerwater in aangezogen water

— Q: 200 m<sup>3</sup>/sec  
 — Tij: Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

VERGELIJKING  
 PROEVEN MET TEMP.  
 AFVOERWATER GELIJK EN  
 ± 8°C HOGER DAN  
 TEMP. MODELWATER

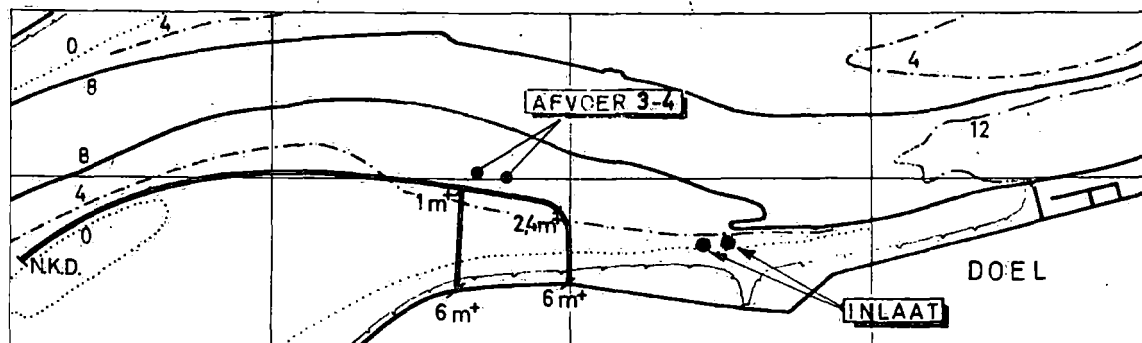
MOD. 234

Bijlage 19

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

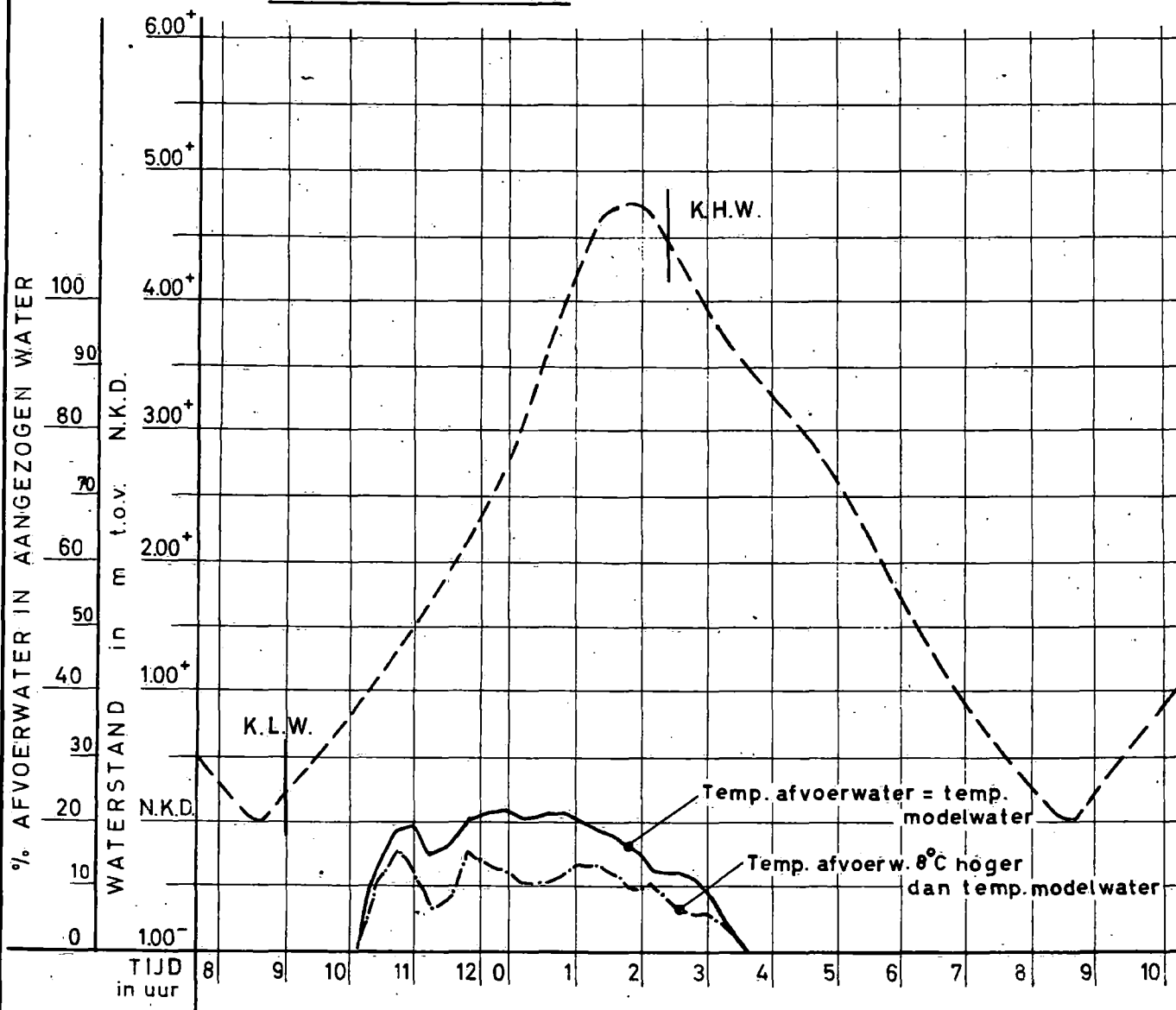
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel

===== } % afvoerwater in aangezogen water

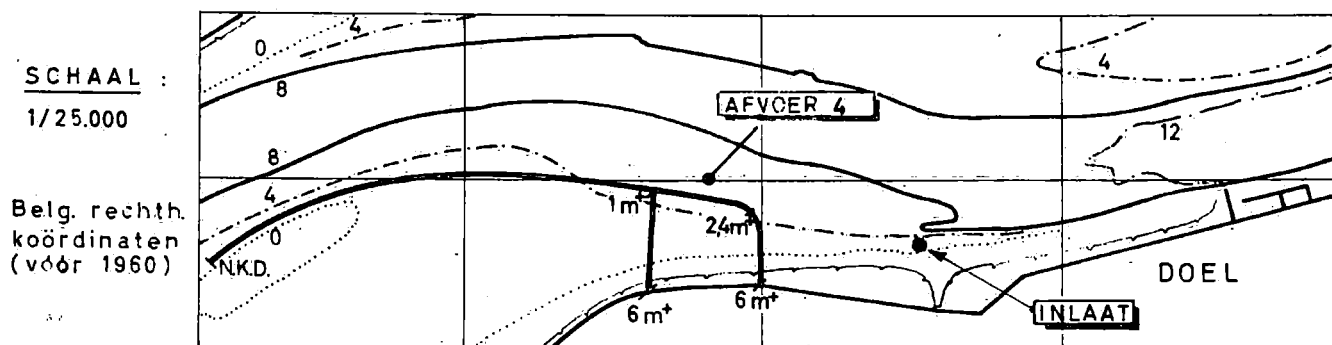
— Q : 80 m<sup>3</sup>/sec  
 — Tij : Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

VERGELIJKING  
 PROEVEN MET TEMP.  
 AFVOERWATER GELIJK EN  
 ±8°C HOGER DAN  
 TEMP. MODELWATER

MOD. 234

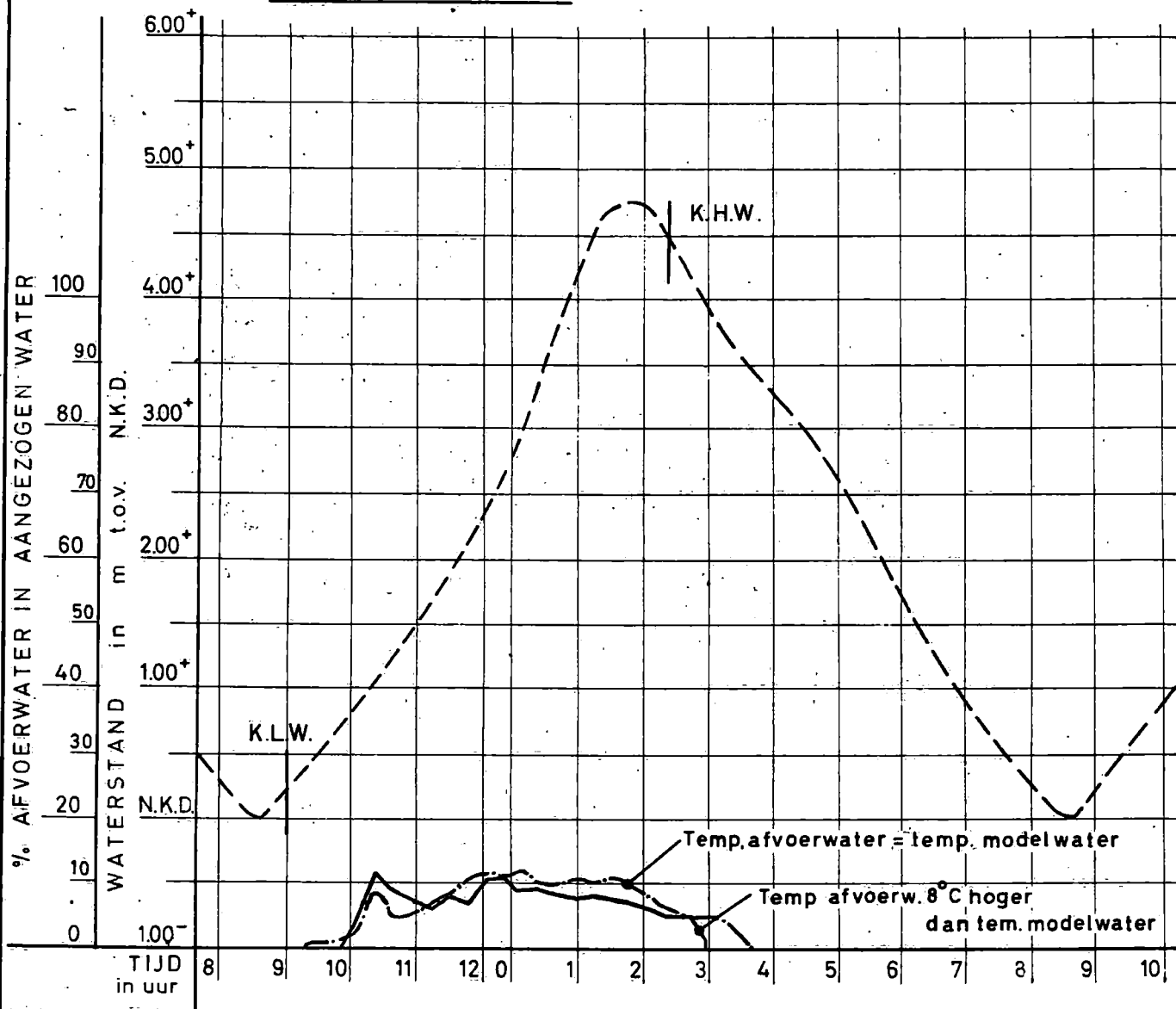
Bijlage 20

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : — — — — — Tijkromme Doel  
 — — — — — } % afvoerwater in aangezogen water

- Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
 80 m<sup>3</sup>/sec  
 - Tij: Gemidd. tij (6.6.58)  
 - Temp. afvoerwater = 23°C  
 model water = 15°C

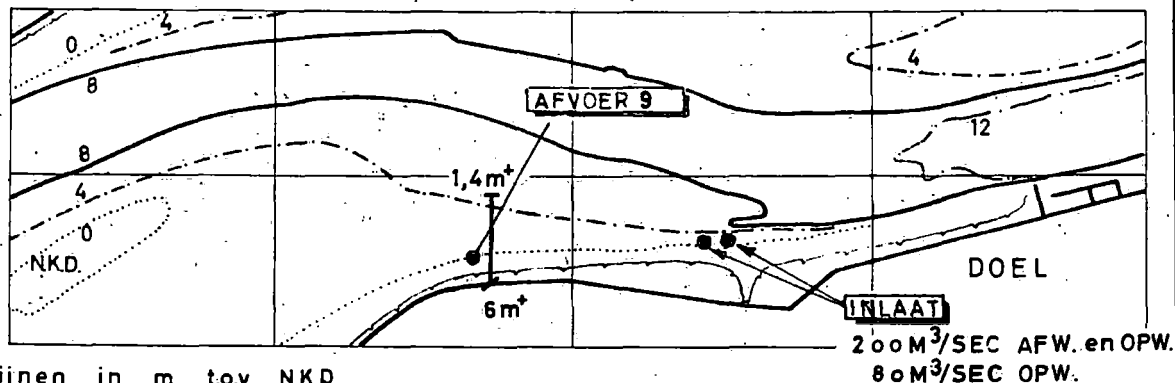
MOD.234

Bijlage 21

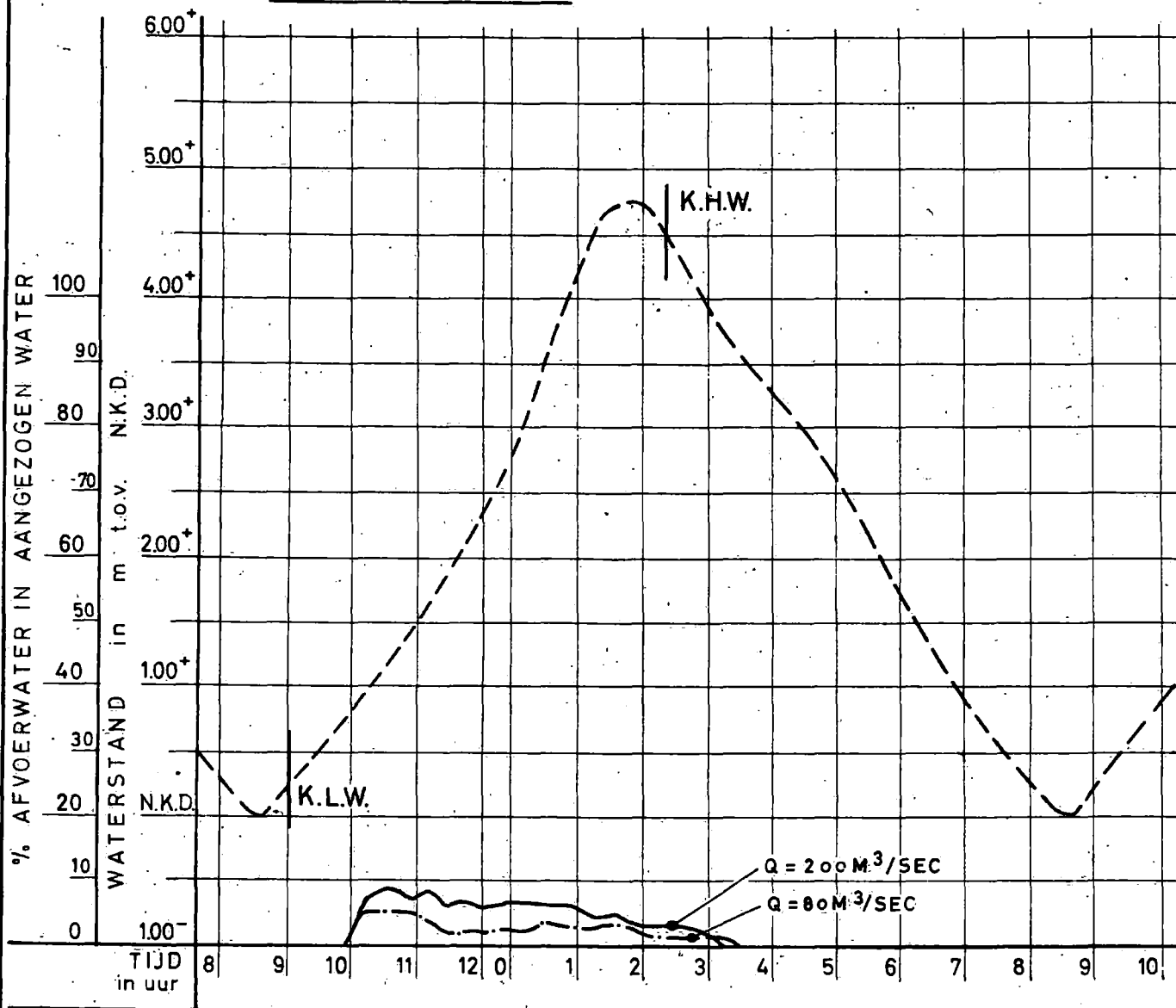
# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 coördinaten  
 (vóór 1960)



— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ———— Tijkromme Doel  
 ————— } % afvoerwater in aangezogen water



-Q : 200m<sup>3</sup>/sec  
80m<sup>3</sup>/sec  
-Tij: Gemidd.tij (6.6.58)  
-Temp.afvoerwater = 23°C  
modelwater = 15°C

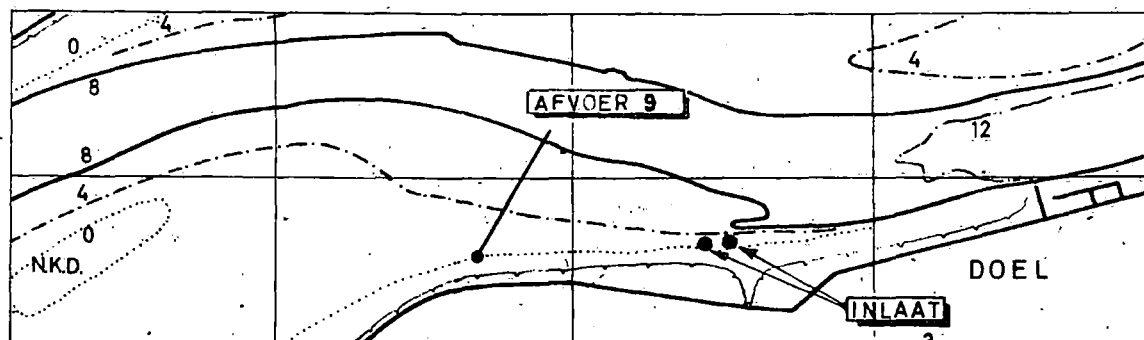
MOD.234

Bijlage 22

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

SCHAAL :  
1/25.000

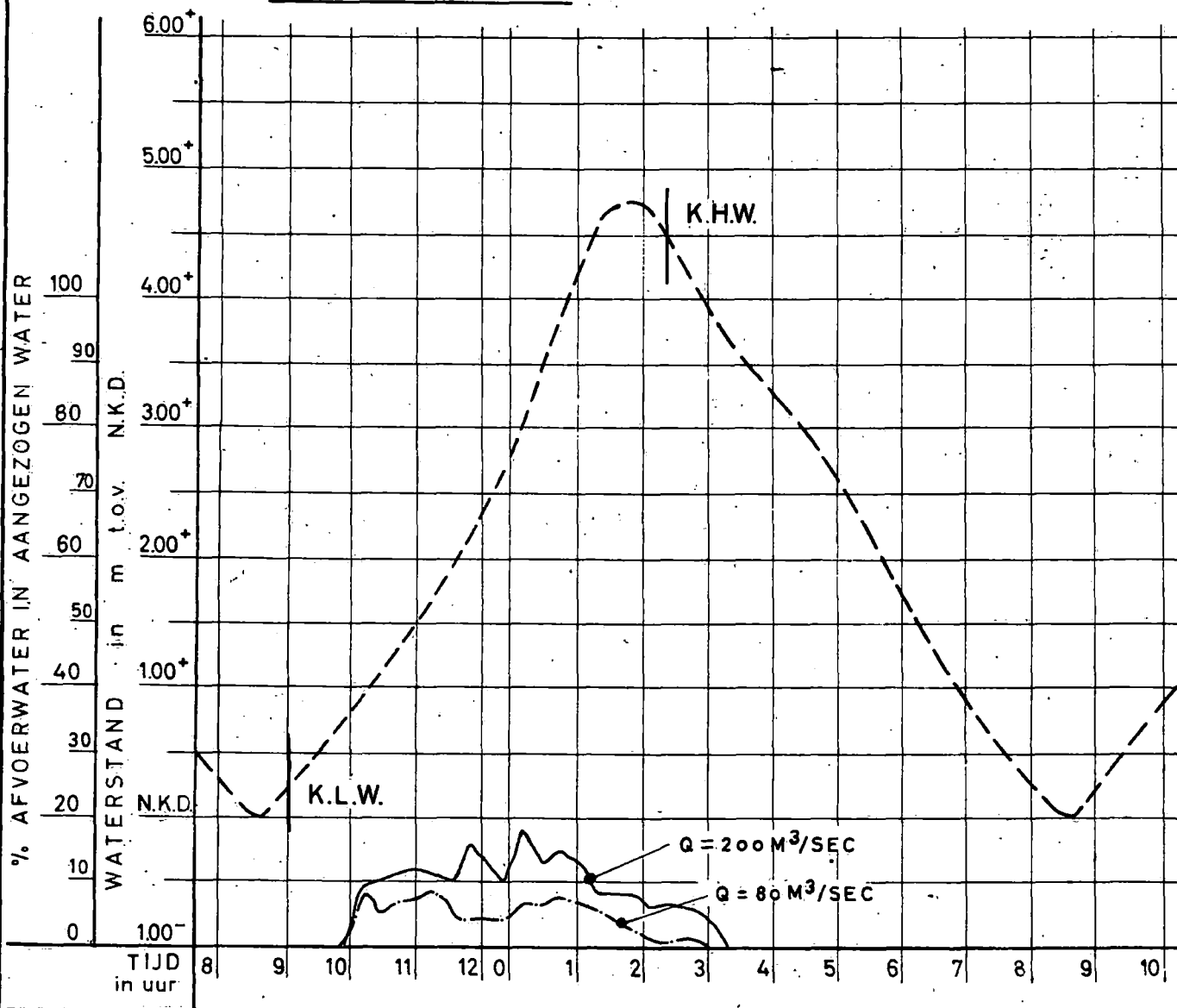
Belg. rechth.  
koordinaten  
(vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

200M<sup>3</sup>/SEC AFW.enOPW  
80M<sup>3</sup>/SEC OPW.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
— TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ———— Tijkromme Doel  
————— } % afvoerwater in aangezogen water

— Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
 — Tlj : Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

VERGELIJKING UITSTROOM —  
 SNELHEID AFVOERWATER  
 1,5 M/SEC EN 3M/SEC

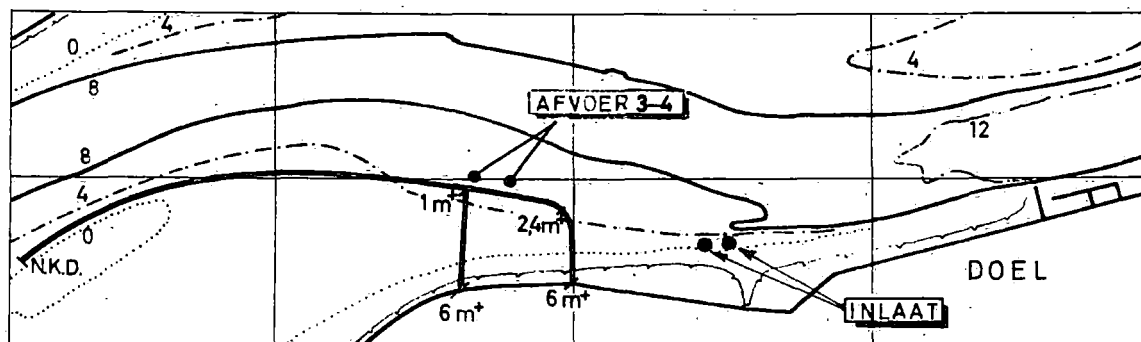
MOD.234

Bijlage 23

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

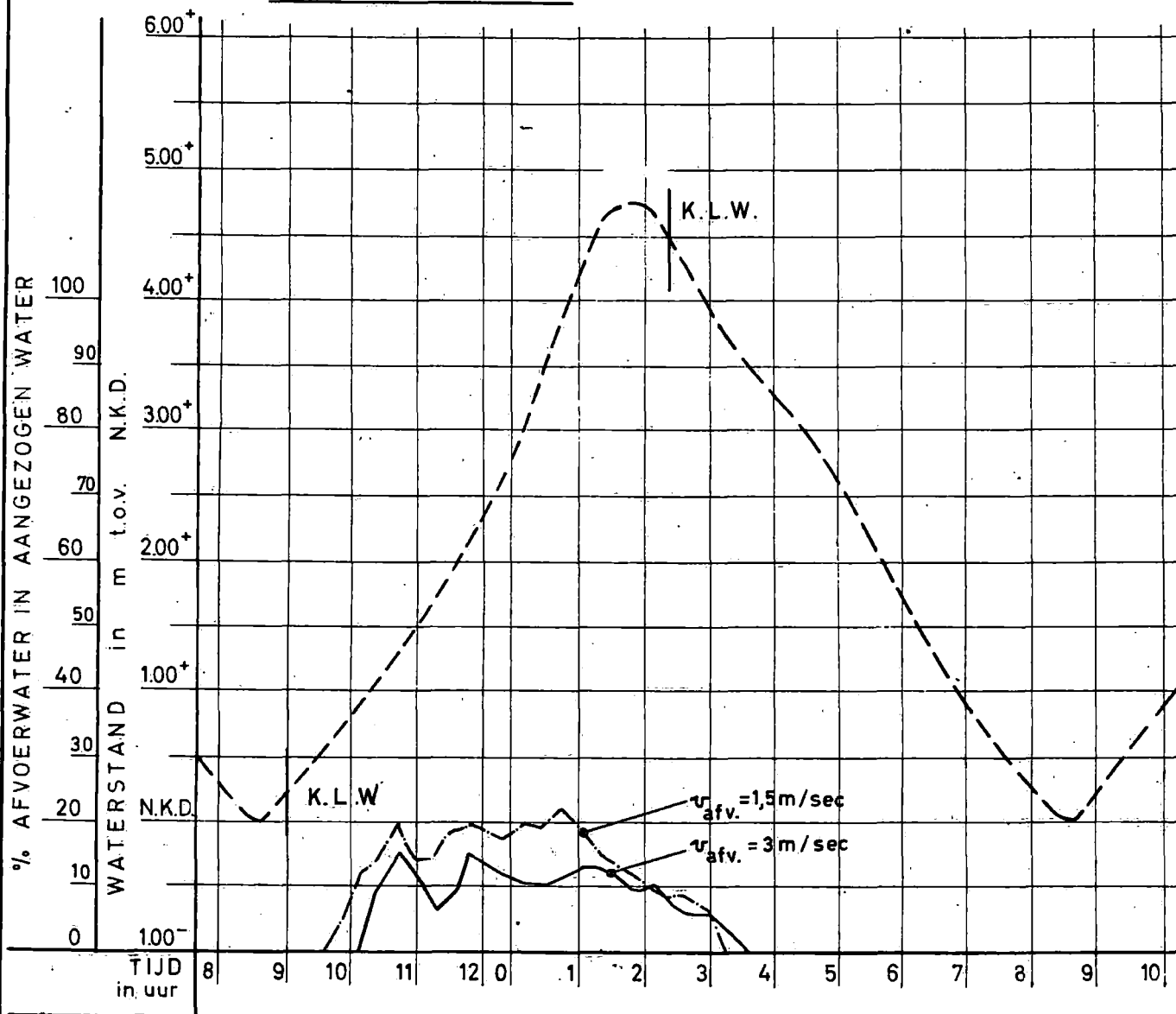
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ———— Tijkromme Doel  
 ———— } % afvoerwater in aangezogen water

— Q : 200 m<sup>3</sup>/sec  
 — Tij: Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

VERGELIJKING UITSTROOM –  
 SNELHEID AFVOERWATER  
 1,5 M/SEC EN 3 M/SEC

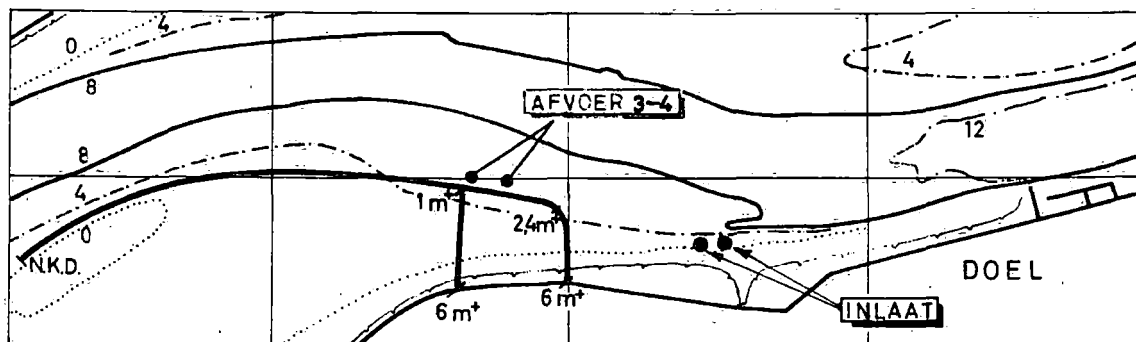
MOD. 234

Bijlage 24

# LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER

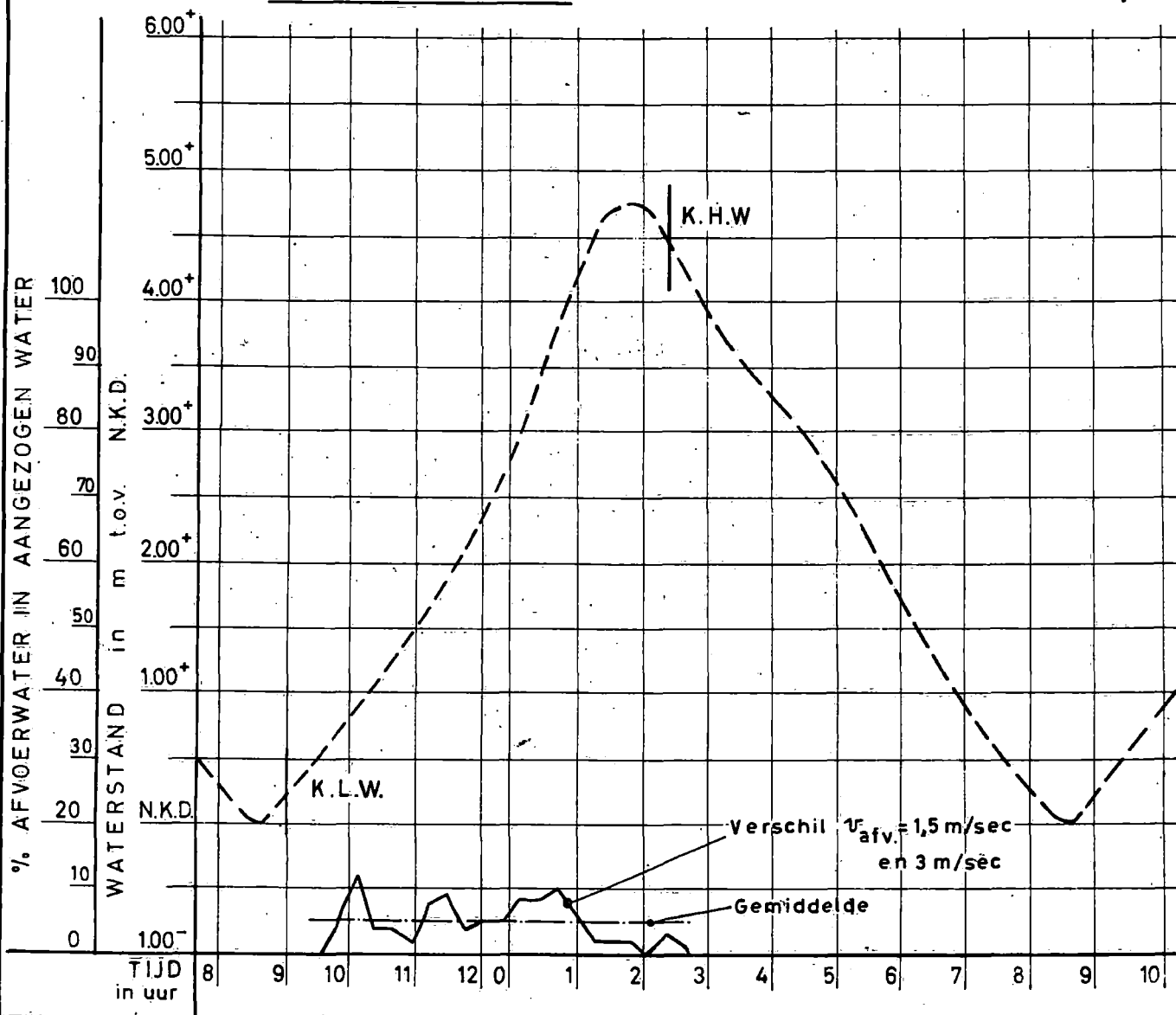
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel  
 ————— % afvoerwater in aangezogen water

— Q: 200 m<sup>3</sup>/sec  
 — Tij: Gemiddeld tij  
 (6.6.58)

VERGELIJKING  
 AFVOERPUNTEN 3-4  
 { -VERTIKAAL GEPLAATST  
 { -ONDER 4 22,5° NAAR VAARGEUL

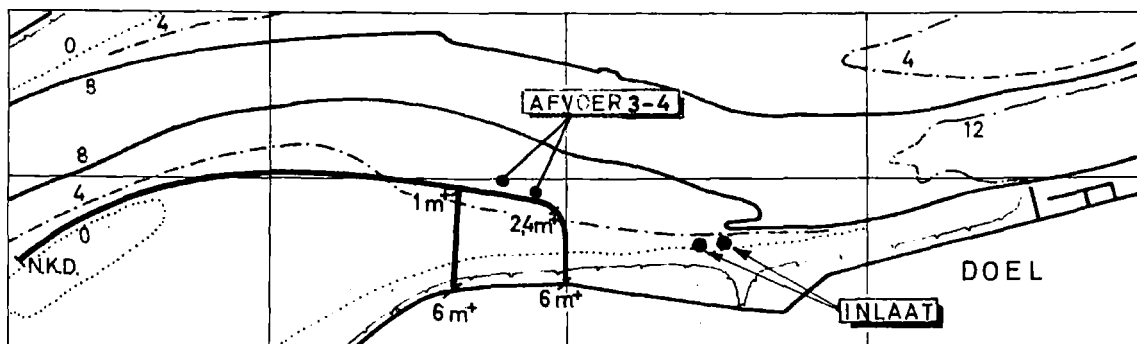
MOD.234

Bijlage 25

# LIGGINGSPLAN : INLAAT en AFVOER

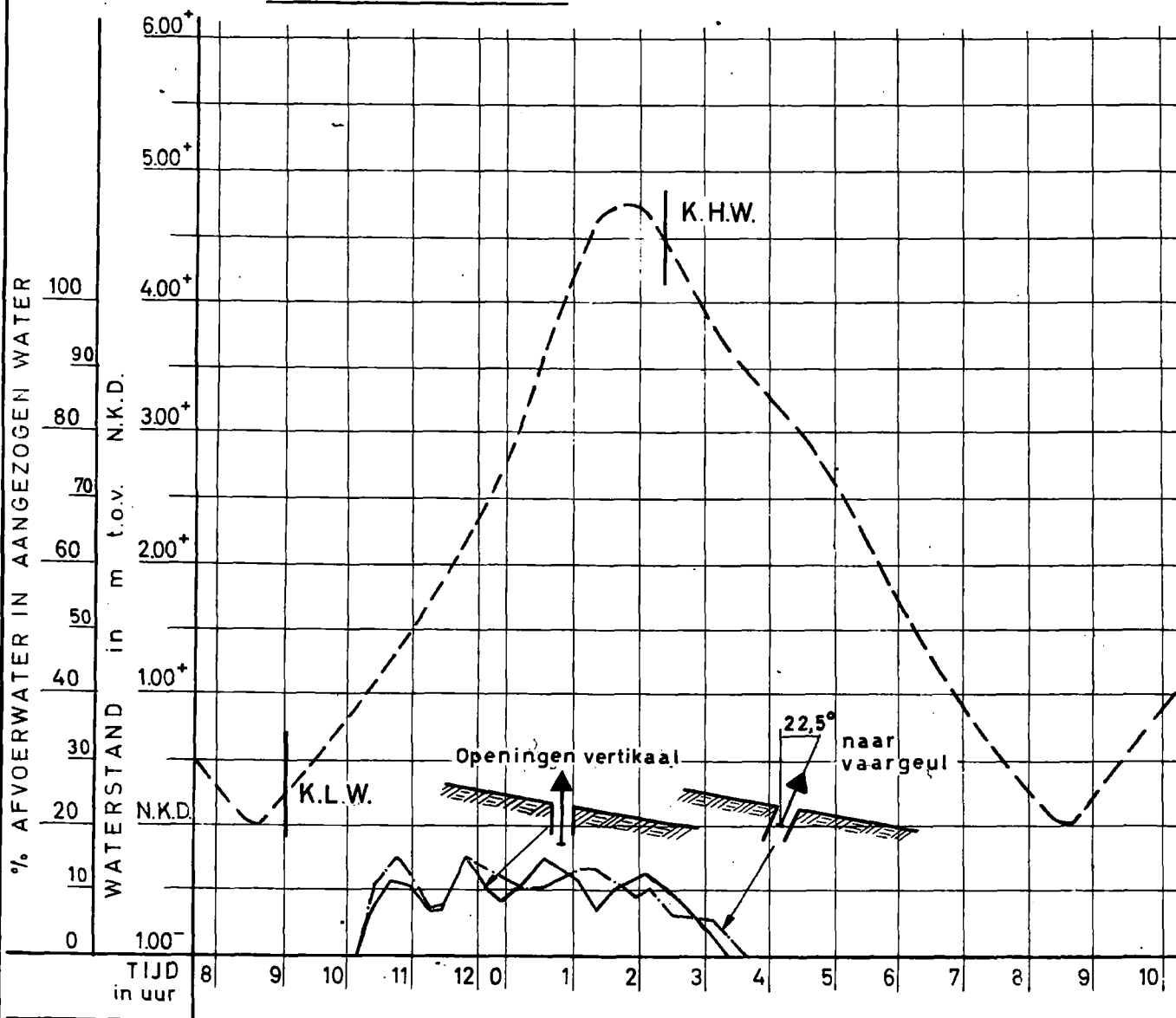
SCHAAL :  
 1/25.000

Belg. rechth.  
 koördinaten  
 (vóór 1960)



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

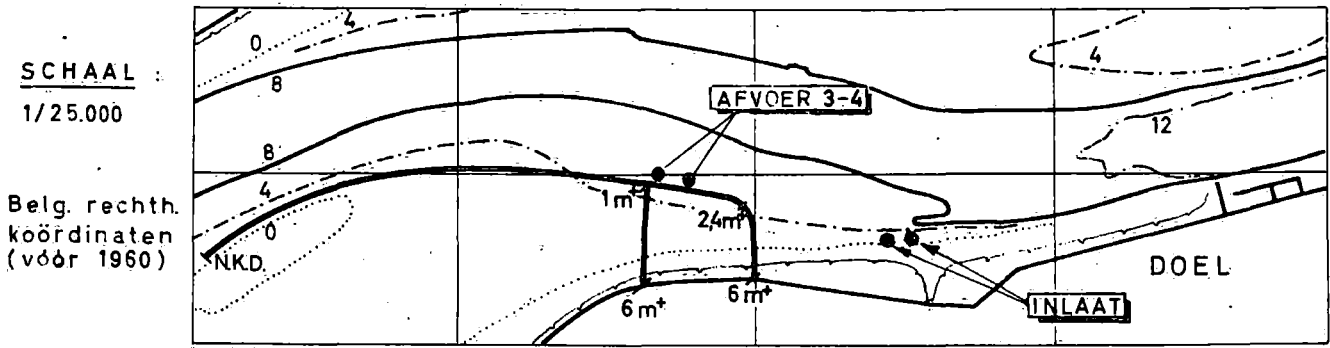
— % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER  
 — TIJKROMME DOEL



TOELICHTING : ————— Tijkromme Doel  
 ————— } % afvoerwater in aangezogen water

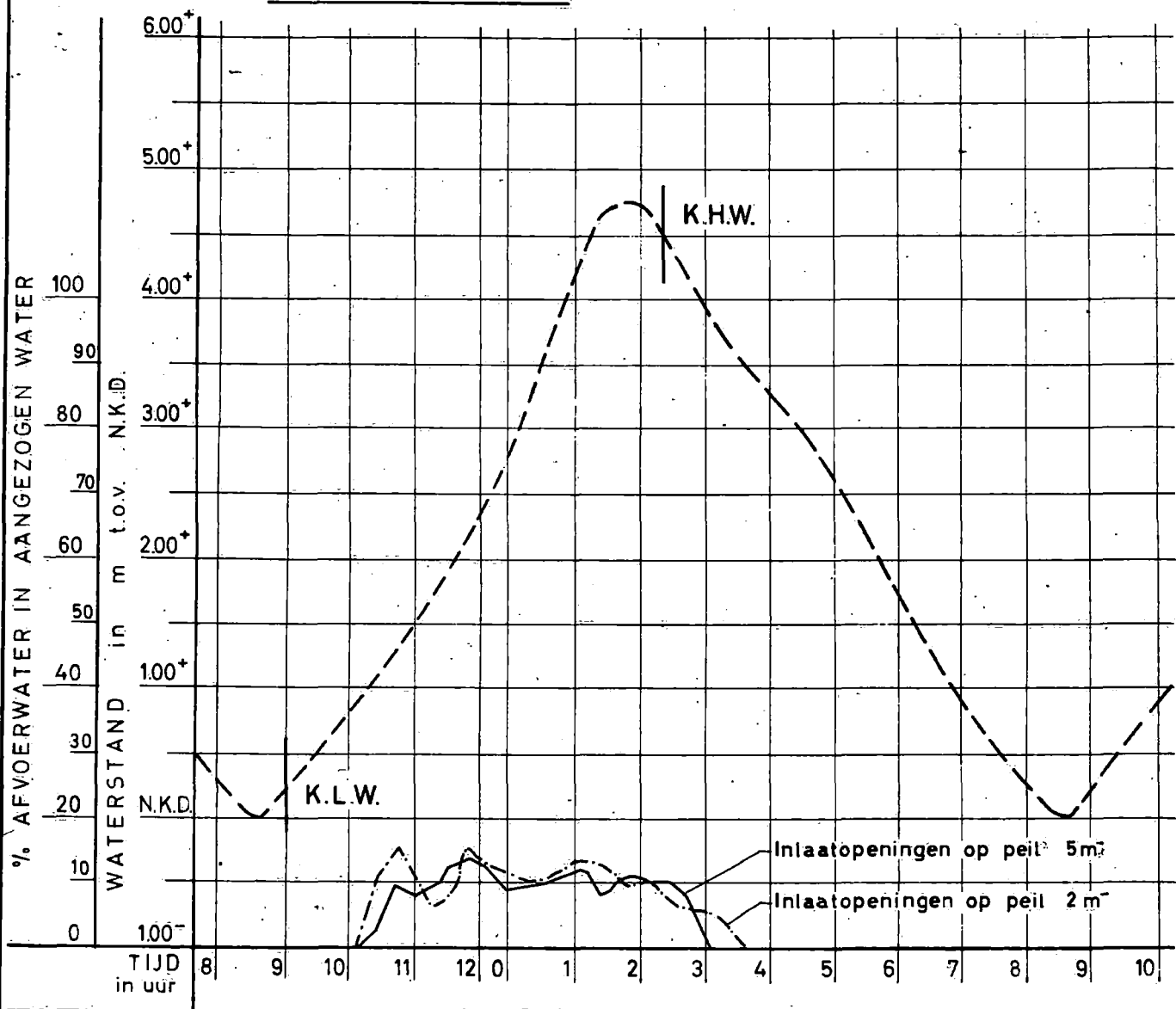
- Q : 200 m <sup>3</sup> /sec - Tij: Gemiddeld tij (6.6.58)	VERGELIJKING INLAATOPENINGEN { - OP PEIL 2m <sup>-</sup> - OP PEIL 5m <sup>-</sup>	MOD. 234  Bijlage 26
---	---	----------------------------

LIGGINGSPLAN INLAAT en AFVOER



Dieptelijnen in m tov. N.K.D.

- % AFVOERWATER IN AANGEZOGEN WATER
- TIJKROMME DOEL



TOELICHTING :   ----- Tijdkromme Doel  
                   ===== } % afvoerwater in aangezogen water

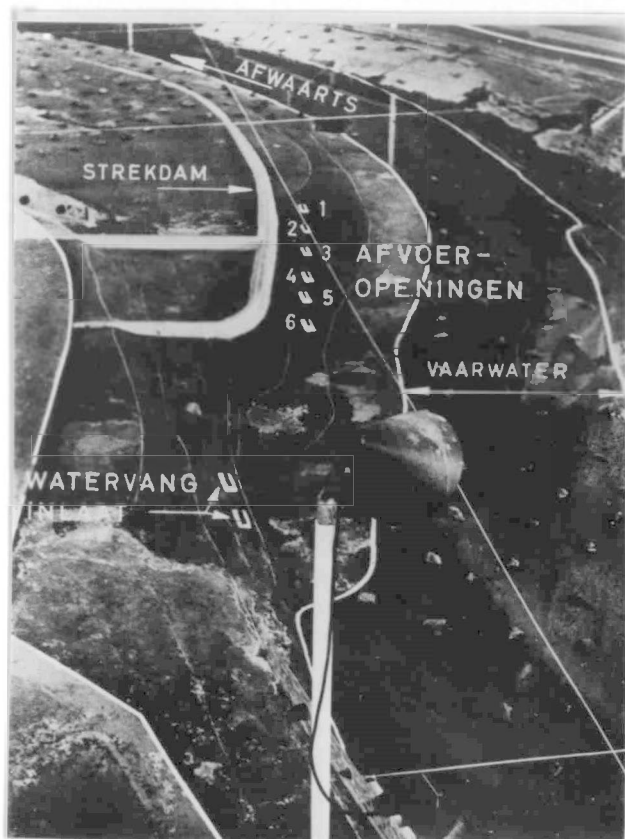


Foto 1

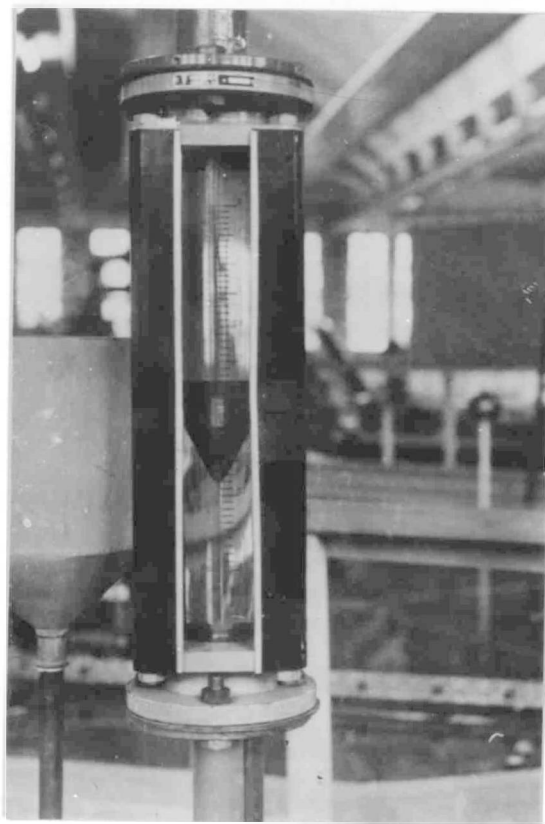


Foto 2

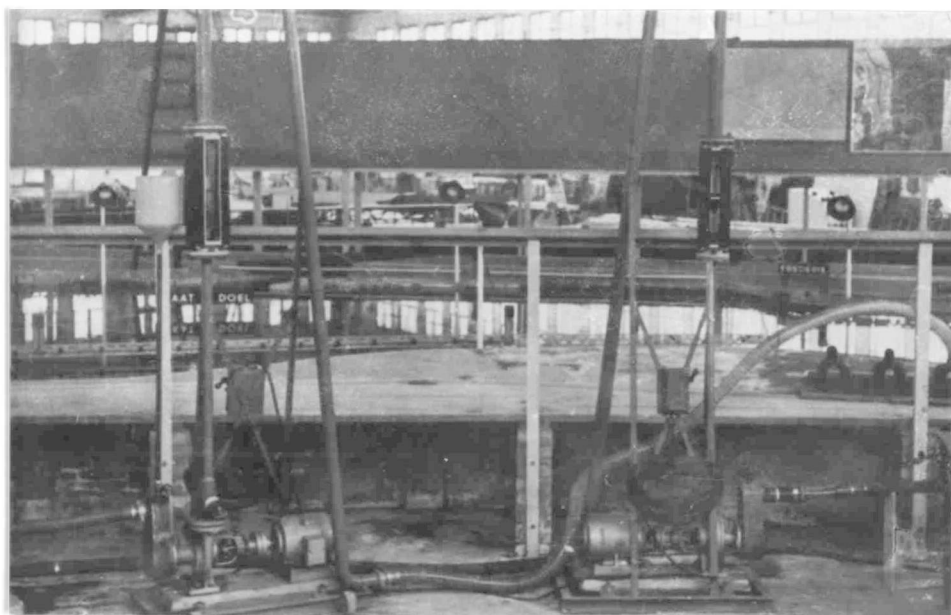


Foto 3



Foto 4

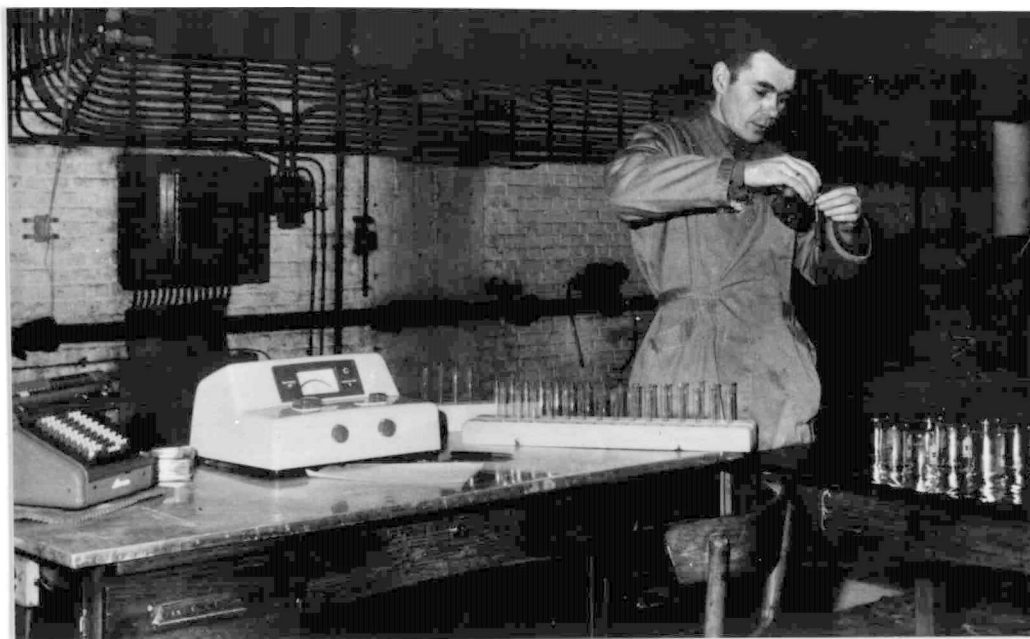


Foto 5



Foto 6

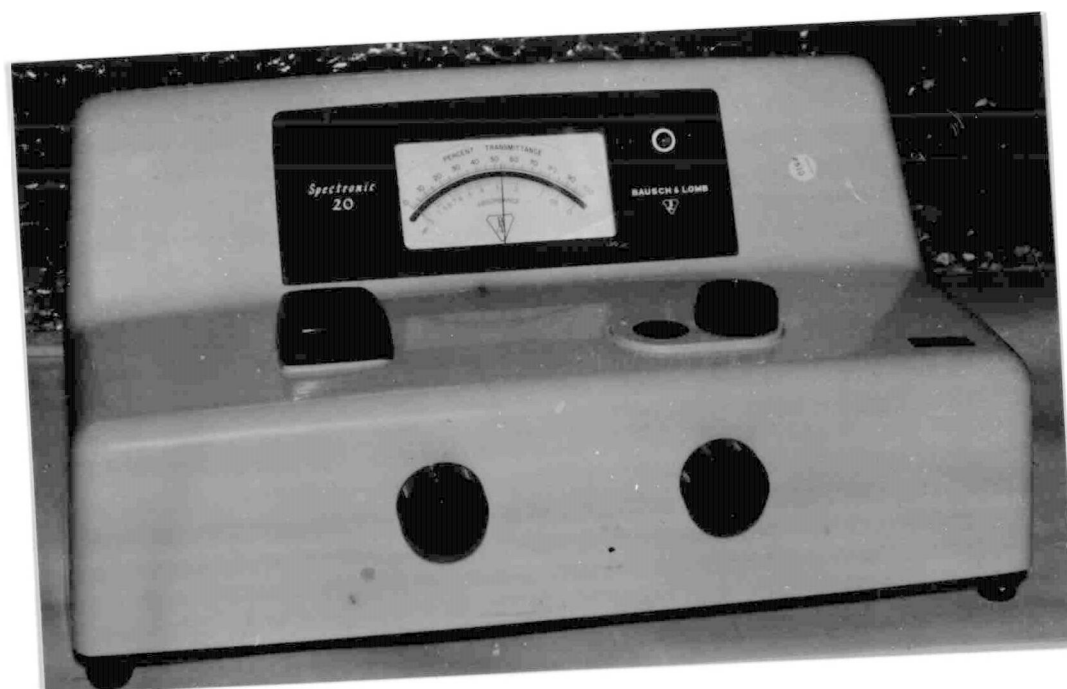


Foto 7